





LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY  
OF ILLINOIS

630.82

Sa59b

no. 1-17

incompl.







Digitized by the Internet Archive  
in 2015

<https://archive.org/details/boletin1171esta>



BOLETIN Nº 1.

JUNIO, 1905.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA

DE

C U B A

## INSECTOS Y ENFERMEDADES DEL TABACO



POR MELVILLE THURSTON COOK, Ph. D.

Y

WILLIAM TITUS HORNE, B. Sc.

SANTIAGO DE LAS VEGAS, PROVINCIA DE LA HABANA

C U B A

Imp. de Rambla, Bouza y Ca. Obispo 33 y 35, Habana

# P E R S O N A L

---

<i>F. S. Earle.</i> . . . . .	Director.
<i>Nelson S. Mayo.</i> . . . . .	Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>Francisco B. Cruz.</i> . . . . .	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>C. F. Austin.</i> . . . . .	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Baker.</i> . . . . .	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Mel T. Cook.</i> . . . . .	Jefe del Departamento de Patología Vegetal.
<i>Emerson R. Miller.</i> . . . . .	Jefe del Departamento de Química y Física de Terrenos.
<i>Alfonso Amenabar.</i> . . . . .	Contador.
<i>Ricardo E. Núñez.</i> . . . . .	Secretario é Intérprete.
<i>Srta. María T. Earle.</i> . . . . .	Bibliotecaria.
<i>T. H. Wren.</i> . . . . .	1er. Ayudante, Agricultura.
<i>Enrique Aymerich.</i> . . . . .	2º Ayudante, Agricultura.
<i>B. A. Gallagher.</i> . . . . .	1er. Ayudante, Industria Animal.
<i>Carl Elling.</i> . . . . .	2º Ayudante, Industria Animal.
<i>E. W. Halstead.</i> . . . . .	1er. Ayudante, Horticultura.
<i>H. A. van Hermann.</i> . . . . .	2º Ayudante, Horticultura.
<i>C. F. Potter.</i> . . . . .	Ayudante de Botánica y Fotografía.
<i>W. T. Horne.</i> . . . . .	Ayudante, Patología Vegetal.
<i>Enrique Babé.</i> . . . . .	Ayudante, Química.

630.82  
S2576  
no. 1-17  
m. 1-17

## INSECTOS Y ENFERMEDADES DEL TABACO

### PRIMERA PARTE

#### INSECTOS.

La cosecha de tabaco en Cuba, que ocupa el segundo lugar en la producción de la Isla y que es de primera importancia en la parte occidental, exige un cuidadoso estudio, no solamente en lo tocante a los mejores métodos de cultivo y curación, si que también con respecto a los mejores métodos de protección contra las enfermedades e insectos dañinos. La obra más extensa que se ha escrito sobre los insectos que atacan el tabaco se titula: "Animales e Insectos del Tabaco en su Desarrollo y Seco", por el profesor A. Targioni Tazzette, de Florencia, Italia; más como quiera que esta obra trata exclusivamente de los insectos europeos, no resulta de tanta importancia para Cuba como los estudios que tratan de los insectos que atacan el tabaco en los países americanos. Los trabajos siguientes, que han sido publicados por hombres científicos en los Estados Unidos, tratan de los insectos del tabaco, y como varias de las especies descritas en ellos se encuentran también en Cuba, han resultado muy valiosos para nosotros en los estudios de que trata el presente Boletín:

"Gusanos en Kentucky", H. Garman, Estación Agrícola Experimental de Kentucky, Boletín 58, año 1895.

"Gusanos del Tabaco Tierno", W. G. Johnson, Estación Agrícola Experimental de Maryland, Boletín 55, año 1898.

"Información Preliminar sobre los Insectos enemigos del Tabaco en la Florida", A. L. Quaintance, Estación Agrícola Experimental de la Florida, Boletín 48, año 1898.

"Los Insectos principales que afectan la planta del Tabaco", L. O. Howard, Departamento de Agricultura de los Estados Uni-

dos, Boletín de los Agricultores (Farmers Bulletin,) Núm. 120, año 1900.

Durante este primer año de trabajo nos ha sido necesario dedicar la mayor parte del tiempo al estudio de los insectos, condiciones bajo las cuales ocasionan mayor daño, estaciones más apropiadas para su desarrollo y el proceso todo de su existencia. Hemos dado pues, muy poca consideración a los experimentos consiguientes en busca de métodos para su destrucción, y como resultado de nuestros primeros trabajos, hemos adquirido ya un conocimiento acerca de la existencia de cinco de los más perjudiciales de estos insectos, y esto nos permitirá más adelante iniciar una serie de experimentos encaminados a exterminarlos.

En este trabajo preliminar no pretendemos tratar de todos los insectos que dañan el tabaco, sino únicamente de aquellos que nos ha sido posible estudiar durante la última estación. Respetuosamente solicitamos la cooperación de los cultivadores de tabaco en la continuación de nuestros estudios, el año próximo.

Usamos los nombres comunes que nos han dado los cultivadores y los trabajadores en campos de tabaco. Es muy probable que estos nombres comunes se apliquen a diferentes insectos en diferentes partes de la Isla, y que no resulten completamente exactos. Cualquier información que se nos diera acerca de ello, sería para nosotros, un verdadero motivo de gratitud.

#### MÉTODOS.

Generalmente se hace necesario conocer la historia de la vida del insecto, antes de poder encontrar buenos métodos para su exterminio. Los métodos que hemos empleado son muy sencillos, y cualquiera puede usarlos.

El primero es para criar ejemplares sencillos y el segundo para criar en gran número. Para el primero llénese de tierra una maceta pequeña (Fig. 1 a) y manténgase húmeda la tierra (no mojada). Colóquese un bombillo de lámpara que encaje precisamente dentro de la maceta. Cúbrase la boca del bombillo con un pedazo de tela y póngase un solo gusano, con alimentación apropiada, dentro del bombillo. Deberá dársele alimentación

fresca de día en día, pero tocando la larva lo menos posible, pues de lo contrario esta moriría. A su debido tiempo la larva penetrará en la tierra, convirtiéndose en crisálida, saliendo más tarde en su estado adulto. Cuando se necesita estudiar gran número de insectos a la vez, empleamos el segundo método, que es como sigue: provéanse de una caja corriente cubierta con tela metálica, apoyada ésta en soportes colocados en las esquinas y con una puerta en uno de los extremos. (Fig. 1 b.).

Colóquense unas cuatro pulgadas de tierra húmeda en la caja y luego las larvas con el alimento apropiado. Este alimento deberá renovarse diariamente, teniendo cuidado al hacerlo de no estropear las larvas. Los resultados de este segundo método deberán confrontarse con un número de insectos criados aisladamente por el primero.

Muchos insectos son parásitos de otros. El parásito adulto deposita sus huevos en la larva de algún insecto determinado. De este huevo nace la larva del parásito que se introduce en el cuerpo de la otra larva y se alimenta de ella. La larva que contiene al parásito se alimenta y desarrolla de la manera corriente, pero en el estado de crisálida es destruída por el parásito, el que eventualmente surge, en estado de adulto, de la ninfa del insecto de que se alimentaba. El criar dos o más especies de insectos completamente distintos, cuando provienen de larvas similares, resulta a menudo muy confuso para el investigador inexperto, y por tal motivo deben tomarse precauciones para criar un número de insectos separadamente por el primer método.

#### PRIMAVERA Ó VEGUERO (*Prótoparce Carolina* Linn.).

Este insecto pertenece a la familia *Sphingidae*, que tiene un gran número de especies en Cuba. Probablemente se trata del *Prótoparce Carolina* Linn. Sin embargo, algunos ejemplares recogidos cerca de San Luis, Pinar del Río, resultan demostrar una diferencia considerable comparados con otros que fueron recogidos en el vecindario de Santiago de las Vegas, y puede ser que investigando aún más, resulten ser dos especies diferentes. En el Museo Gundlach en el Instituto de Segunda Enseñanza de la Ha-

bana, bajo el número 96 se encuentran ejemplares de esta mariposa con el nombre sinónimo de *Macrosila Carolina* Linn. En el folleto "Cuba en la Exposición Pan-Americana de Buffalo, 1901", se cita y describe también bajo el nombre sinónimo de *Sphinx Carolina* Linn. Se encuentra este insecto distribuido por todas las Antillas, América del Sur, la mayor parte de los Estados Unidos y en parte del Canadá.

Los huevos son casi esféricos, de un verde amarillento, tienen 1.25 m. m. ( $1/20$  pulgadas) de diámetro y puede percibirse a simple vista. Estos huevos procrean a los tres días, produciendo pequeñas larvas verdes.

La larva (Fig. 2) se alimenta vorazmente de las hojas del tabaco, muda unas cinco veces y alcanza su completo desarrollo a las tres semanas. Cuando alcanza su completo desarrollo tiene de tres a cuatro pulgadas (7 o 10 decímetros) de largo, color verde amarillento, un pelo casi imperceptible, y del tercero al décimo segmento en cada lado, presenta una línea oblicua blanca y negra. Tiene cerca del extremo posterior una especie de apéndice parecido a un cuerno ligeramente teñido de rojo. Cuando llega a cierto desarrollo, se introduce en el terreno y forma la ninfa. En el estado de crisálida (Fig. 3) tiene 6.2 cm. ( $2\frac{1}{2}$  pulgadas) de largo, de color pardo obscuro y tiene la boca encorvada como el asa de un jarro. Aún no podemos precisar la duración del período de ninfa. Todos los ejemplares sacados en nuestro laboratorio permanecieron en el cascarón de la ninfa de seis a seis y media semanas.

En su estado adulto (Fig. 4) mide 8.7 a 12.5 cm. ( $3\frac{1}{2}$  a 5 pulgadas) de punta a punta de las alas cuando se hallan abiertas y es de color gris pardo con unas cuantas líneas oscuras y regulares en el ala delantera, unas pocas manchas blancas en la base y una media luna un poco antes del centro de las alas. Las alas traseras están marcadas con bandas angulares negras y grises alternadas. El abdomen está marcado en cada segmento con dos manchas blancas en el lomo, que algunas veces se funden en una sola, con seis manchas de color anaranjado con reborde negro a cada lado y manchas blancas laterales en cada segmento. La parte de abajo es de color gris ceniciento.

*Remedios:* Según ya lo hemos expresado anteriormente, no nos ha sido posible aún llevar a cabo experimentos extensos para la destrucción de los insectos. Lo que vamos a sugerir a continuación no es más que el resultado de los estudios de los métodos usados en otros países productores de tabaco y de las observaciones acerca de los métodos que se hallan actualmente en uso en Cuba.

Uno de los remedios consiste en quitar los insectos con las manos, pero esto requiere mucho trabajo y resulta costoso. Puede usarse el Verde París mezclado con agua en la proporción de una libra en 100 o 150 galones de agua. Si los gusanos fuesen tiernos morirán aplicándoles las soluciones más débiles, pero si fuesen viejos, serían necesarias las más fuertes. El Verde París también puede mezclarse con cal, harina de maíz o cualquier otro polvo fino en la proporción de una libra de Verde París en cien de polvo fino. Un buen cultivo será también de importancia para prevenir contra este insecto. En otra parte de este Boletín nos referimos nuevamente, tanto al buen cultivo como a los efectos del Verde París.

#### NOCTUIDÆ

Esta es una extensa familia de insectos muy dañinos a las plantas; las larvas se alimentan de una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas, y aunque numerosos en todos los países agrícolas, son especialmente perjudiciales en regiones cálidas. Generalmente su color es igual al del terreno y durante el día permanecen quietos, enrollados debajo de la superficie, saliendo por las noches en busca de alimentos. En muchos casos cortan las plantas precisamente un poco más arriba del terreno, y aunque solamente utilizan una pequeña cantidad para su alimentación, ocasionan una verdadera destrucción.

Los adultos generalmente depositan de 200 a 500 huevos, aunque se sabe que algunas especies han depositado más de 1,000. El proceso de la vida de estos insectos es igual en sus diferentes especies, pero están sujetos a considerables variaciones, según sea el clima y otras condiciones. Son muy numerosos en Cuba, y se alimenta su larva de muchas de nuestras cosechas. Hay por

lo menos, cuatro especies que se alimentan del tabaco tierno haciéndole un daño considerable, y son las siguientes:

CACHAZUDO (*Feltia annexa* Treit.),

Los ejemplares que nos han sido traídos y que hemos criado en nuestro laboratorio bajo el nombre de cachazudo son *Feltia annexa* Treit, que pueden verse en el Museo Gundlach (número 319) bajo el nombre sinónimo de *Agroxtis annexa* Treit. Es muy abundante y muy destructivo. La larva (Fig. 5) tiene de 3.1 a 3.7 cm. ( $1\frac{1}{4}$  a  $1\frac{1}{2}$  pul.) de largo, de color pardo, con marcas oblicuas de un pardo amarillento sobre cada segmento, una línea gris pálida con bordes amarillentos precisamente debajo de los poros respiratorios de cada lado y por debajo es de un color gris verdoso pálido. Estas larvas cuando han llegado a su completo desarrollo se introducen en la tierra y se transforman en ninfas, cubriéndose primero con una capa de tierra.

Las ninfas tienen de 16 a 19 mm. ( $\frac{5}{8}$  a  $\frac{3}{4}$  pulgadas) de largo, y son de un color pardo rojizo. Los ejemplares criados en nuestros laboratorios permanecieron en estado de ninfas unas cuatro semanas.

Los adultos (Fig. 6) tienen 3.1 a 3.7 cm. ( $1\frac{1}{4}$  a  $1\frac{1}{2}$  pulgadas) de punta a punta de las alas cuando éstas se hallan extendidas y son de un color pardo oscuro. Las alas delanteras son oscuras con delicado margen exterior y con dos manchas pardas una de las cuales (cerca del centro) resulta frecuentemente indistinta. Las alas traseras son casi blancas con algo de color pardo y un veteado bastante perceptible cerca del margen anterior, con un reborde delicado en el margen exterior y posterior.

Esta especie es muy abundante, tanto en Cuba como en la América del Sur y parte sur de los Estados Unidos, de donde se remontan hasta Kentucky y Maryland.

En el folleto "Cuba en la Exposición Pan-Americana de Buffalo, 1901", se trata del *Cachazudo* bajo el nombre de *Prodenia androgea*, Cr. Esta especie puede verse en el Museo Gundlach bajo el número 278. En Septiembre de 1904 criamos unos cuantos ejemplares de esta especie procedentes de larvas recogidas en el

tomate, pero no los encontramos en el tabaco, pareciéndose mucho más a la larva de la *mantequilla* que a la del *cachazudo*. El hecho de ser el tabaco y el tomate pertenecientes a una misma familia parece indicar que pudiéramos encontrar estas mismas larvas en el tabaco.

MANTEQUILLA (*Prodenia commelina* Smith y

*Prodenia endiopta* Guenée.).

Hemos criado dos especies de insectos procedentes de larvas que se nos han traído con el nombre de “mantequilla” y que se llaman científicamente *Prodenia commelina* Smith y *Prodenia endiopta* Guenée, pero se hace imposible distinguir las en el estado de larvas o ninfas.

Las larvas (Fig. 7) tienen de 3.7 a 4.4 cm. ( $1\frac{1}{2}$  a  $1\frac{3}{4}$  pulgadas) de largo y son generalmente de color pardo aunque éste varía entre casi negro y gris claro, siendo siempre la superficie abdominal de un color apagado; a cada lado tiene un raya interrumpida, ondulante y negra, y debajo de esta dos más de color pardo y diferente intensidad.

Las ninfas no pueden distinguirse de las pertenecientes al “cachazudo” u otra especie de los *Noctuidae*.

El adulto de *P. commelina* (Fig. 8) tiene de 4.4 a 5 cm. ( $1\frac{3}{4}$  a 2 pulgadas) de punta a punta de las alas cuando estas se hallan extendidas. Su color es parduzco y jaspeado. Tiene también dos rayas longitudinales en el tórax, las alas delanteras son veteadas y las posteriores similares a las del “cachazudo”. Son comunes en Cuba y en el sur de los Estados Unidos, pudiéndose ver en el Museo Gundlach bajo el número 546.

Según hemos dicho anteriormente, la larva y la ninfa de *P. endiopta* Guenée (Fig. 9) no pueden distinguirse de la de *P. commelina*. El adulto de *P. endiopta* tiene de 3.1 a 3.7 cm. ( $1\frac{1}{4}$  a  $1\frac{1}{2}$  pulgadas) de punta a punta de las alas extendidas y es muy parecido al *P. commelina*, solo que las marcas de color pardo de aquel tienden, generalmente, a volverse amarillas mientras que las de este tiran a un color negro pronunciado. Es común en Cuba y

en las regiones del sur y del Pacífico de los Estados Unidos. Pueden verse algunos ejemplares en el Museo Gundlach bajo el número 277.

En el folleto "Cuba en la Exposición Pan-Americana de Buffalo, 1901", se cita *Prodenia endiopta* pero no se menciona *P. commelina*, aunque durante la estación pasada fué mucho más abundante que *P. endiopta*.

En el mismo folleto se menciona el *Prodenia testacloides* Gu. (Museo Gundlach, número 1073) el cual se dice ser muy perjudicial al tabaco pero que también es muy raro. Hasta ahora no hemos podido encontrar esta especie.

#### COGOLLERO (*Chloridac viressens* Fab.).

Este es *Chloridac viressens* Fab. y también ha sido clasificado como perteneciente a los *Noctuidae*. Algunos ejemplares de estos insectos pueden verse en el Museo Gundlach bajo el número 260. Se ha dado cuenta de su existencia en Cuba y en los Estados Unidos si bien es probable que existan en otra parte. Las larvas tienen unos 3.7 cm. (1½ pulgadas) de largo variando en color de verde claro a pardo con una raya lateral ligeramente coloreada. Se presentan y atacan el tabaco cuando empieza el desarrollo de las plantas, y su periodo de actividad parece ser mucho más largo que el de los otros *Noctuidae*.

Durante toda la estación de su crecimiento se alimentan de las hojas, pero cuando las plantas empiezan a florecer y a producir semillas atacan inmediatamente los ovarios de las flores (Fig. 10) y las cápsulas que contienen las semillas. Frecuentemente se alimentan de la base de la flor y destruyen el ovario; también se alimentan de las cápsulas que contienen las semillas que están cerca de su madurez y, prácticamente, las destruyen.

Estas larvas pasan su estado de ninfa en el terreno saliendo a las cuatro semanas en su estado de adulto (Fig. 11.) Son unas pequeñas mariposas de unos 2.5 a 3.1 cm. (1 a 1¼ pulgadas) de punta a punta de las alas, de color verdoso pálido, con tres líneas paralelas indistintas a través del ala delantera. El ala posterior es casi blanca con vetas simples y margen pardo rojizo.

MÉTODO PARA DESTRUIR EL CACHAZUDO, LA MANTEQUILLA  
Y EL COGOLLERO.

Las larvas de estos insectos pudieran destruirse empleando los mismos métodos que acabamos de aconsejar para la primavera pero será, probablemente, mejor emplear un alimento cualquiera envenenado. Antes de emplear este método deberán prepararse los campos cuidadosamente para la siembra. La destrucción de las plantas de que las larvas se alimentan hará que estas se tornen hambrientas y ataquen enseguida el alimento envenenado que se les ponga. Este podrá prepararse regando con una mezcla de verde París y agua las hopas de varias plantas de las cuales las larvas se alimenten y esparciendo por el campo estas hojas así regadas, o bien haciendo un amasijo envenenado de acuerdo con la siguiente fórmula:

Salvado o cáscara de trigo. . . . .	50 libras.
Melaza. . . . .	2 cuartillos.
Verde París. . . . .	1 libra.
Y bastante agua para humedecer bien todo esto.	

Este amasijo deberá esparcirse por el campo, en cucharadas, de trecho en trecho, cubriéndolo luego con hojas o cualquier otra cosa que impida que se seque pronto. Esto deberá repetirse durante tres o cuatro días antes de sembrarse las posturas del tabaco. Este método resultará, probablemente, muy eficaz en campos cubiertos de tela, pues esta habría naturalmente de impedir la entrada de los insectos adultos que pudieran presentarse allí para depositar sus huevos. Después de usarse este amasijo envenenado, pudiera aplicarse también el Verde París a las plantas tiernas, según el caso lo exigiera. El buen cultivo a que nos referimos en otra parte de este Boletín, resultaría muy beneficioso.

INSECTOS QUE HAN SIDO OBSERVADOS, PERO NO BIEN ESTUDIADOS.

PASADOR.

Este insecto pertenece al orden *Colcoptera* y la familia *Ela-teridae*. Las larvas (Fig. 12) son largas y de forma parecida a

un gusano, con un color fuerte amarillo rojizo o negro. Destruye las plantas tiernas abriéndoles un agujero al través del tallo.

No conocemos el estado adulto ni la historia del proceso de la vida de este insecto, pero es cosa bien sabida que es, generalmente, muy largo en los insectos pertenecientes a esta familia y probablemente, ocurre lo mismo tratándose de esta especie. Hasta ahora no hemos logrado criarlos, pero algunas de sus larvas se hallan en observación en nuestro laboratorio.

#### VOLADOR.

Este insecto no ha abundado mucho en nuestro término este año, y no hemos podido por esta causa estudiarlo con éxito. Sin embargo, pertenece al orden *Lepidoptera* y daña la hoja ocasionándole un doblés, dentro de cuyas partes vive. Se come una parte considerable de las hojas, aunque no las agujerea. Viaja de un punto a otro, y con tal motivo, ocasiona un daño considerable. El tratamiento de Verde París resultaría probablemente lo más útil para destruirlo.

#### CHINCHE.

Se nos ha llamado la atención acerca de unos pocos de estos insectos (Fig. 13) que se dice dañan el tabaco, pero no pudimos encontrarlos en número suficiente para poder determinar la extensión del daño ocasionado, o para poderlos estudiar satisfactoriamente. Pertenece al orden *Hemipterá* y a la familia *Pentatomidae*.

#### CULTIVOS ESMERADOS.

Usamos el término "cultivos esmerados" para designar las siembras hechas durante la estación del verano, a fin de mantener el terreno en condiciones apropiadas para el cultivo que ha de llevarse a efecto en él, durante los meses subsiguientes.

La destrucción de todas las plantas viejas, después de cosechado el tabaco, mataría un gran número de insectos evitando que depositaran sus huevos y disminuyendo, de este modo, el número de insectos el año siguiente.

Se sabe positivamente que los *Noctuidae* viven de un gran número de plantas y que las cosechas sembradas en terrenos que han estado abandonados están mucho más sujetas a los ataques de estos insectos que las que se hallan en terrenos que han sido cultivados. Es probable que los *Noctuidae* que afectan el tabaco no constituyan una excepción de esta regla. Aún más, se nos ha informado por prominentes agricultores del tabaco en Cuba, que esto es verdad, y que donde han mantenido la tierra en un cultivo constante y bajo cubierta de tela, se ha reducido notablemente el número de insectos. Hasta el presente no se ha encontrado ningún otro método satisfactorio para el exterminio de la familia a que pertenece el "pasador" y es probable que podría reducirse el número de estos insectos por medio de un cultivo esmerado. Cuando se remueve la tierra con frecuencia, se rompen las ninfas y se impide su procreación.

#### EFFECTOS DEL VERDE PARÍS EN LAS MATAS DE TABACO.

No hemos creído necesario probar que el Verde París puede usarse con eficacia para destruir las primaveras en el tabaco sin perjudicar la apariencia de las hojas. Quedan tres preguntas por resolver: ¿Hay algún peligro para el fumador de un tabaco que haya sido sometido a este tratamiento arsenical? ¿Se perjudica la calidad o aroma del tabaco? ¿Es éste el tratamiento más económico para destruir los insectos? Los experimentos y análisis llevados a cabo en la Estación Experimental de Kentucky <sup>(1)</sup> han demostrado que cuando se aplica lo bastante para matar las "primaveras" permanece en las hojas cierta cantidad de arsénico. Pero también se ha demostrado que cuando solamente se aplica lo necesario y nunca un mes antes del corte, la cantidad de veneno descubierta es muy poca y es opinión química de que no hay absolutamente ningún peligro para el consumidor. Es muy poca la cantidad de tabaco que se traga, y por esta razón la posibilidad del peligro se reduce. En algunos países productores

---

(1) H. Garman. Uso de los Arseniatos en el Tabaco. Estación Experimental de Kentucky, Boletín número 53, páginas 125-143, año 1894 y también en el Boletín número 63, año 1896 y Boletín número 66, año 1897.

de tabaco, se dice que se ha usado mucho el Verde París para regar las plantas y, a menudo, en proporciones mucho más fuertes que las que aquí se recomiendan, sin que sepamos de ningún caso de envenenamiento por el arsénico al usar dicho tabaco. Sin embargo, nunca se tomarán demasiadas precauciones tratándose de un asunto que afecta a la salud. La conclusión de la Estación Experimental de Kentucky fué en este caso la siguiente: que el Verde París mezclado con agua a razón de una libra para 120 o 160 galones de agua (de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{4}$  libra por barril) y regado en el tabaco, resulta bastante fuerte para matar los gusanos en unos pocos días, muriendo los tiernos mucho más rápidamente que los viejos. También se recomienda que no deben regarse las plantas cuando empiezan a desbotonar.

En Cuba, donde hay muy poca lluvia que lave las hojas durante la madurez de las plantas, deberá tenerse mucho cuidado en no usar más Verde París del que sea absolutamente necesario. Probablemente sería mejor no regar más que las plantas tiernas y de este modo el veneno no alcanzaría las hojas superiores, que son las más valiosas. Solamente se depositaría un poco en las hojas inferiores, la mayor parte de las cuales no se recogen y las recogidas no contendrían el veneno suficiente para poder producir algún daño. Desde el momento en que estas hojas resultan de muy poco o ningún valor, no parece haber ningún obstáculo razonable para que dejen de regarse las pequeñas plantas con una mezcla suficientemente diluida de Verde París.

El Verde París puro puede muy bien distribuirse por medio de una de esas pequeñas máquinas que existen en el mercado para regar polvo en las plantas, pero con ella sería muy difícil aplicarlo en tan pequeña cantidad como puede hacerse mezclándolo con agua. El uso del Verde París en plantas tiernas, mezclado con harina o afrecho, a razón de una libra por cada cien de afrecho, y dejándolo caer con los dedos en la parte superior de la planta o con una lata que tenga el tope agujereado, es más eficaz para destruir otras larvas que las "primaveras."

La cuestión de que si el Verde París aplicado a las hojas en cantidad suficientemente pequeña para que no produzca ningún efecto aparente, perjudicará o no el aroma del tabaco, es asunto

acerca del cual existen muchas diversidades de opiniones. Confiamos en que esta Estación Agronómica podrá llevar pronto a cabo una serie de experimentos bien planeados en escala suficientemente grande para poder demostrar de un modo positivo cuáles son los efectos producidos, con variadas cantidades, en la calidad y aroma del tabaco.

Si tendrá cuenta o no regar con Verde París para matar las “primaveras”, dependerá enteramente de las condiciones especiales del caso. Cuando estos gusanos sean muy abundantes, será éste, probablemente, el mejor tratamiento para las plantas tiernas.

Si continuaran presentándose, podrían regarse con toda seguridad dos o tres veces, debiendo empezarse el tratamiento tan pronto como comiencen a presentarse los gusanos tiernos, pues estos son mucho más fáciles de matar que los viejos.

Con respecto a todos los riegos venenosos, deberá tenerse presente el emplearlos únicamente cuando sean necesarios y, aún entonces, con mucho cuidado.

Al usar el Verde París con el agua, la mezcla deberá agitarse bien, de lo contrario, el veneno se asentará y el líquido del fondo del barril será bastante fuerte para hacerle daño a las plantas. Es posible que se pueda usar aún más cantidad de Verde París de la que hemos indicado aquí sin que perjudique el aroma. Pero hasta que los resultados de cuidadosos experimentos hayan demostrado hasta qué punto hay peligro de envenenamiento de arsénico en el tabaco con el uso del Verde París y el efecto exacto que pueda producir en el aroma, es mucho mejor no correr ningún albur excediéndose en sus aplicaciones.

#### INSECTOS DE SEMILLEROS (*Epitrix parvula* Fabr.).

Este es un coleóptero muy pequeño, ovalado y activo, de color obscuro (Fig. 14), el cual se alimenta del tabaco y otras plantas relacionadas con éste. Ataca el tabaco, tanto en el campo como en el semillero y, probablemente, ocasiona mayor daño en este último. Las hojas que sirven de alimento a este insecto, aparecen cubiertas de pequeñas manchas secas, con un pequeño agu-

jero en el centro de cada mancha. El insecto adulto pone sus huevos en la base de las plantas y las larvas se alimentan de las raíces. De esta manera resulta que la vitalidad de la planta es absorbida en dos puntos distintos. Los pequeños agujeros que hace el insecto sirven también, frecuentemente, como abertura para recibir la infección producida por los esporos del hongo (*Cercospora*, Fgs. 17, 18 a y 18 b), al cual nos referimos en la segunda parte de este Boletín.

*Remedios.*—Un cultivo esmerado ayudará mucho a reducir los estragos producidos por este insecto; pero cuando se presentan en gran número, el tratamiento del Verde París recomendado para otros insectos resultará el remedio más eficaz. La mezcla Bordeaux, aunque es un honguicida, ha producido mucho éxito usada contra esta peste.

#### INSECTOS DEL TABACO ALMACENADO (*Lasioderma serricorne* Fabr.)

Este es un coleóptero muy pequeño (Fig. 15), que probablemente ocasiona mayor pérdida que ninguna otra especie de insectos mencionada. Se alimenta, no solamente del tabaco suelto, sino que también del ruibarbo, jengibre, pimienta, arroz, higos y muchas otras substancias. Está completamente distribuido por todos los distritos tabacaleros de Cuba y del Sur de los Estados Unidos. Daña el tabaco en rama y destruye los tabacos torcidos y los cigarrillos abriéndoles pequeños agujeros (Fig. 16), y completa dentro del tabaco todo el proceso de su vida que, probablemente, no excede de 60 días.

*Remedios.*—Este coleóptero es tan abundante y se haya tan completamente distribuido por los distritos tabacaleros que su total desaparición no debe esperarse. Sin embargo, con esfuerzos sistemáticos podría reducirse considerablemente esta peste y la economía que esto reportaría resarciría con creces el dinero y tiempo invertidos en estos trabajos. Naturalmente, mientras más generales sean los esfuerzos, mejores han de ser los resultados. Mientras hayan unos pocos que persistan en no tomar medidas de precaución, han de seguir siempre perpetuándose los criaderos de este insecto.

Todas las casas de tabaco deberán estar perfectamente limpias antes de que se corte el tabaco; todos los almacenes limpios y fumigados lo más a menudo posible; las fábricas de cigarros y tabacos deberán también asearse y fumigarse, y asimismo, deberá fumigarse todo el tabaco atacado antes de procederse a su elaboración. Para la fumigación deberá usarse el gas del bisulfuro de carbono o el gas de ácido cianhídrico.

Para someter a este tratamiento el tabaco afectado, deberá escogerse un cuarto bien cerrado o una caja también perfectamente cerrada, si fuese pequeña la cantidad de tabaco que se ha de someter a ese tratamiento. Cuando se emplee el bisulfuro de carbono, tómese una onza de líquido para cada  $62\frac{1}{2}$  pies cúbicos de espacio, o una libra por cada mil pies cúbicos de espacio. La duración del tratamiento dependerá mucho de la densidad del tabaco en rama. Si el tabaco estuviese suelto cinco o seis horas sería suficiente; pero si fuese compacto se necesitará mucho más tiempo. También tomará más tiempo destruir el insecto en estado de ninfa que en el de adulto.

Como quiera que este gas es más pesado que el aire, deberá colocarse el líquido en una fuente llana y encima del tabaco. El cuarto deberá estar perfectamente cerrado, no debiendo permitirse en él ninguna luz o fuego de ninguna clase hasta que no haya sido completamente ventilado. Este gas es inflamable y explosivo.

Para el gas de ácido cianhídrico deberá emplearse la siguiente fórmula. Para cada cien pies cúbicos de aire, tómese:

Cianuro de potasa. . . . .	$1\frac{1}{2}$ onza.
Acido sulfúrico (comercial). . . . .	$1\frac{1}{2}$ „
Agua. . . . .	3 „

Póngase el agua en una jarra de barro y luego agréguese el ácido. Suspéndase el cianuro de potasa en un pequeño saco de papel sujeto a un gancho de tal manera, que pueda bajarse desde la parte exterior del cuarto. Cuando ya esté todo listo y el cuarto perfectamente cerrado, déjese caer dentro de la jarra que contiene el cianuro de potasa. La duración de este tratamiento

deberá ser la misma que la del bisulfuro de carbono. Este gas es muy venenoso y el cuarto deberá estar perfectamente ventilado antes de que se le permita á nadie la entrada en él.

#### LOS EFECTOS DE ESTOS GASES EN EL TABACO.

En nuestros trabajos acerca de los insectos y enfermedades del tabaco se nos ha preguntado frecuentemente cuáles han sido los efectos producidos en la calidad del tabaco como consecuencia de nuestros diferentes experimentos. Para poder contestar a las preguntas relativas a los efectos producidos en el tabaco por estos gases, hemos llevado a cabo una serie de tres experimentos.

Experimento número 1: Tres juegos de tabaco de la misma clase fueron escogidos y sometidos al tratamiento siguiente: (a) Bisulfuro de carbono durante 24 horas; (b) sin tratamiento; (c) gas de ácido cianhídrico durante 24 horas consecutivas. Estos tabacos fueron distribuídos (un tabaco de cada juego) a un número de caballeros a los cuales les rogamos se sirvieran fumar dichos tabacos, dándonos cuenta por escrito de cualquier diferencia que pudieran notar entre unos y otros.

Experimento número 2: Una cantidad de tabaco tripa, todo de la misma clase, fué dividido en seis lotes y sometido al tratamiento siguiente: (a) Gas de ácido cianhídrico durante 24 horas; (c) bisulfuro de carbono durante 24 horas; (d) gas de ácido cianhídrico durante 48 horas; (e) bisulfuro de carbono durante 48 horas; (f) sin tratamiento alguno. Esta tripa se utilizó luego para hacer tabacos, usándose en ellos la misma clase de capa y fueron luego distribuídos entre diferentes personas, como se hizo con el experimento número uno.

Experimento número 3: Una cantidad de tabaco, todo de la misma clase, nos fué facilitada por otro fabricante y dividido en tres lotes, que fueron sometidos al tratamiento siguiente: (a) Bisulfuro de carbono por 24 horas; (b) gas de ácido cianhídrico durante 24 horas; (c) sin tratamiento. Con este material se fabricaron los tabacos y fueron distribuídos como en los experimentos 1 y 2.

En todos estos tres experimentos se usaron los gases en mucho mayor cantidad y por mucho más tiempo del que realmente se necesita para matar los insectos, según se recomienda en este Boletín. Y más aún, los gases y el tabaco fueron encerrados en campanas de cristal las cuales excluyen el aire mucho mejor que ningún cuarto de los que pudieran usarse ordinariamente para este trabajo.

La multitud de informes recibidos de todos los inteligentes en tabaco a quienes nos dirigimos, nos demuestran que es imposible notar diferencia alguna en los tabacos por virtud de los gases empleados, como no sean los naturales en la graduación del tabaco.

Las opiniones de los diferentes caballeros a que nos referimos varían extensamente, y en muchos casos tachan de muy malos los tabacos que no fueron sometidos a tratamiento alguno mientras que califican de excelentes los tabacos sometidos al tratamiento del gas. En otros casos los tabacos sometidos al tratamiento del gas resultaban malos y buenos los que no fueron sometidos a él.

Después de examinar cuidadosamente los informes recibidos, no vacilamos en afirmar que si se lleva a cabo como es debido la fumigación que proponemos, podrán reducirse grandemente las pérdidas que en la actualidad ocasionan los insectos que atacan el tabaco almacenado sin que sufra absolutamente la calidad del mismo.

Hemos encontrado unos pocos parásitos alimentándose de estos insectos de que tratamos, pero no se presentaron en suficiente número para que pudieran resultar de alguna importancia.

## SEGUNDA PARTE

---

### ENFERMEDADES QUE NO SON OCASIONADAS POR LOS INSECTOS.

Hasta ahora no hemos encontrado ninguna enfermedad en las matas de tabaco en Cuba que pudiera amenazar seriamente la cosecha, siempre que se tomen las precauciones debidas.

#### ENFERMEDAD DE LOS SEMILLEROS (*Rhizoctonia*, Sp.)

La enfermedad más destructora que hasta el presente hemos notado en el tabaco, consiste en un hongo que ataca las plantas tiernas en los semilleros cuando reina un tiempo fresco y húmedo. Puede ser que haya más de una especie de hongo capaces de producir esta enfermedad, pero el método general para su tratamiento será, probablemente, igual para todos. Estos hongos se desarrollan en la materia vegetal que se halla en descomposición en el terreno, y, bajo condiciones favorables del tiempo, crecen rápidamente matando las matas tiernas de tabaco con las cuales se ponen en contacto. En esta Estación Central Agronómica se presentó la enfermedad bajo la forma de unas manchas blancas y finas de moho y que tienen la forma de un tejido en la superficie del terreno. Al principio estas especies de parches no tenían más que unos pocos centímetros de ancho, pero amenudo se extendían más de un decímetro en el transcurso de cuarenta y ocho horas. Donde quiera que este moho blanco se desarrolló sobre la plantas, se marchitaron y murieron éstas. Las plantas no están libres de este peligro hasta que no estén lo bastante grandes para ser trasplantadas. Estamos estudiando estos hongos y esperamos que un poco más adelante podremos publicar un informe acerca de ellos. (Fig. 18, C a F).

## REMEDIOS.

Los remedios que se han aplicado después de haberse presentado la enfermedad, no han dado un resultado completo. Hay que usar remedios preventivos para destruir el hongo en la superficie del terreno a una profundidad de varios centímetros (2 pulgadas). Probablemente la mejor manera de hacer esto consiste en quemar una cantidad de desechos y maderas, cosa de matar el hongo con este procedimiento. Deberá recordarse también, que las películas del hongo arrastradas por el viento o envueltas en desechos o en polvo, pueden muy bien llevar la enfermedad del campo inmediato al semillero. El agua corriente o estancada en la superficie de un terreno puede también contener el hongo y es muy conveniente, por lo tanto, usar en los semilleros el agua que sea traída de un pozo o por conducto de una cañería, y si se usaran latas o cubos deberán tenerse cuidadosamente limpios. No cabe duda alguna de que usándose semilleros cubiertos con tela y tomando las precauciones debidas para impedir las pérdidas que estos hongos ocasionan, los vegueros encontrarán una verdadera economía cultivando sus propias posturas. El hecho de que las plantas tiernas tienen que ser protegidas contra el sol, por lo menos en las tierras coloradas, no debe atribuirse a la enfermedad sino al calor y a la sequía.

## MACHO.

Esta enfermedad ocurre probablemente donde se siembra el tabaco en gran escala y ha sido objeto cuidadoso de muchos estudios. Se manifiesta esta dificultad en las hojas en las cuales ocurre que ciertos espacios permanecen más delgados y se desarrollan menos que otros inmediatos en la misma hoja. Si la enfermedad no ataca con mucha fuerza, las hojas presentan simplemente unas manchas más claras o más oscuras, pero cuando ataca con fuerza aparecen muy reforcidas y diformes. Las hojas ligeramente afectadas tienen algún valor, pero resultan sin valor alguno si están muy atacadas. Las plantas son atacadas en el campo de una manera irregular y a veces solamente una parte de las hojas de

una planta aparece afectada. Se hace muy difícil precisar las pérdidas que se originan por virtud de esta enfermedad; pero son indudablemente de mucha consideración, toda vez que es grande el número de las hojas que pierden en calidad. Se cree al presente, que la causa generalmente obedece a un defecto de condición en la sávia de la planta que no es ocasionado por ningún insecto, hongo o bacteria determinada, pues la savia de plantas atacadas, libre ya de toda bacteria por haberse hecho pasar a través de un filtro, (Chamberlain) ha producido la enfermedad cuando se ha inoculado con ella la parte superior de una planta tierna y sana. Esto fué demostrado por Beijerinck en 1898 y los resultados que obtuvo fueron confirmados también por otros investigadores. La enfermedad puede ser producida muchas veces por un simple contacto con una planta sana después de haber tocado una enferma, pero solamente se presentará en las nuevas hojas tiernas. Asimismo se sabe que un terreno en el cual fueron cultivadas plantas atacadas produjo la misma enfermedad a plantas sanas, y lo que es todavía de mayor importancia respecto a los semilleros, Woods ha demostrado que las raíces de las plantas de tabaco en las cuales no existían señales de la enfermedad la motivaron en plantas de semilleros cuando fueron mezcladas con la tierra en la cual se hallaban sembradas. La enfermedad puede también que sea ocasionada por haber recibido las raíces o topes de las plantas algún serio o repetido daño y, probablemente, por muchas y desfavorables condiciones. Se dice asimismo, que los abonos que ocasionan un crecimiento muy rápido son favorables a esta enfermedad. Los campos de tabaco de algún tiempo de sembrados generalmente producen mayor número de plantas atacadas que los de reciente siembra.

Después de haber escrito las líneas anteriores, hemos encontrado algunas personas que opinan que en los terrenos nuevos se produce más esta enfermedad (machos) que en los viejos. Esto puede ser cierto, pero deberá tenerse presente que cuando ocurre en gran cantidad, es también muy probable que obedezca al uso indebido de abonos, o a que se han quemado las hojas a causa del exagerado uso del Verde París o a cualquiera otra condición desfavorable.

## REMEDIOS.

El remedio tiene que ser preventivo, toda vez que no se conoce ninguna cura y es de la mayor importancia la cuestión de los semilleros. A fin de que las plantas tiernas no se afecten antes de ser sembradas en el campo, deberá cuidarse de que la tierra de los semilleros sea nueva, o que no se haya sembrado tabaco en ella durante dos o tres años, o que sea tierra estelizada. Las plantas deberán mantenerse en el mejor estado de salud posible sin forzar demasiado su crecimiento con el uso de abonos fuertes nitrogenantes. Las posturas deberán ser sacadas de los semilleros y sembradas, haciéndoles el menor daño posible. Hunger, experimentando en Deli, Sumatra, pudo observar que las posturas arrancadas de un semillero seco, produjeron mayor número de plantas afectadas en el campo que cuando eran arrancadas de terrenos húmedos. Un cultivo cuidadoso en el campo, que influye siempre en la mejoría de las plantas, es posible, también, que aminore el número de las atacadas. Sería altamente deseable que se practicara en Cuba, más de lo que se hace, un sistema de cosechas alternadas. Por ejemplo: si una tierra que ha estado destinada al cultivo de tabaco pudiera dedicarse por dos o tres años a cualquiera otra siembra que fuese productiva, no solamente mejoraría la tierra, sino que ayudaría a reducir el número de las plantas enfermas. Las plantas viejas de tabaco que se dejan en el campo, contribuyen al aumento de la enfermedad en las cosechas subsiguientes.<sup>(1)</sup>

MANCHAS EN LAS HOJAS (*Cercospora nicotianae* E. y E.).

En todos los campos de tabaco se observarán poco más o menos, manchas en las hojas y especialmente en las de abajo. Estas manchas son de un color blanqueco y la mayor parte de ellas se tornan más oscuras hacia el centro. Este color oscuro se debe a los frutos de un hongo, (*Cercospora Nicotianae* E. y E.) aunque

---

(1) El Sr. Alberto F. Woods ha publicado un estudio cuidadoso de esta enfermedad "Mosaic disease" en el Boletín N.º 18 Bureau of Plant Industry U. S. Dept. of Agr., Mayo 15, 1902.

puede suceder que algún daño que reciban, como por ejemplo, una incisión hecha por un insecto le proporcione al hongo ocasión propicia para atacar la hoja. Cuando las manchas son pequeñas es poco el daño que ocasionan, pero cuando son grandes desmeritan el valor de la hoja. En algunas vegas es grande el número de hojas que se desmeritan y se pierden, especialmente, las de abajo. La humedad de la atmósfera parece ser la condición más favorable para el desarrollo de estas manchas y se ha observado que esta dificultad se ha pronunciado mucho más bajo tela, en terrenos de una misma vega. Un buen cultivo manteniendo la superficie del terreno siempre seca es, probablemente, lo mejor que hay para evitar este mal, cuidando de no regar más de lo que sea necesario. Un riego frecuente resulta mucho más costoso y menos satisfactorio en sus resultados que un riego fuerte a largos intervalos, acompañado de un buen cultivo para mantener la superficie del terreno seca y preservar abajo la humedad. (Fig. 17 y Fig. 18 A a B).

#### DIFICULTADES EN LAS CASAS DE TABACOS.

Se nos ha llamado la atención acerca de las manchas que se presentan en las hojas después que el tabaco se deposita en las casas. La causa exacta de estas manchas no las podemos precisar aún; pero como no se desarrollan lo bastante para perjudicar el valor de las hojas, no tienen gran importancia. Todavía no hemos podido hacer un verdadero estudio de estas manchas.

En algunos países donde se cultiva el tabaco y en algunas estaciones del año en Cuba, muchas pérdidas provienen de un tiempo desfavorable durante el período de la cura. El daño es producido por hongos y bacterias que se desarrollan cuando hay mucha humedad.

Hasta el presente hemos tenido pocas quejas acerca de estas manchas, y esto se debe, probablemente, a las buenas condiciones atmosféricas que han prevalecido este invierno en Cuba. Cuando se han presentado estas dificultades se ha recomendado regar el suelo y toda la parte interior de la casa con soluciones flojas de honguicidas y destruir al mismo tiempo todas las hojas afectadas.

El señor Selby, Botánico de la Estación Experimental de Agricultura de Ohio, ha recomendado la formalina. Puede usarse para este objeto una solución compuesta de una libra de formalina fuerte en 30 galones de agua. Se recomienda también mucho, esparcir cal y azufre en el suelo y desinfectar bien las casas antes de depositar el tabaco en ellas. Pero lo realmente importante en estos casos, es siempre la buena ventilación, y la regularización de la humedad durante la curación del tabaco.

#### YERBA ZOZA (*Orobanche ramosa* L.).

El profesor C. F. Baker, Jefe del Departamento de Botánica de esta Estación, ha llamado nuestra atención acerca de una planta parasitaria que crece en las raíces de las plantas de tabaco, la cual vió en una finca de Santiago de las Vegas, perteneciente al señor Miguel Díaz. El señor Díaz nos convidó a visitar su finca y hacer cualquier estudio que quisiésemos en ella. Encontramos un pedazo de terreno (probablemente 30 metros de ancho) en el cual las plantas parasitarias (*Orobanche*) crecían bastante abundantemente. Dos cortes de buen tabaco habían sido recogidos y el tercero empezaba a desarrollarse. Las plantas parasitarias aparecen generalmente cerca de la cepa del tabaco o a una distancia de 2 o 3 decímetros (de 8 a 12 pulgadas.) Por lo regular constituyen un racimo de talles de 1 a 4 decímetros (de 4 a 16 pulgadas) de alto, sin hojas, de color blanco amarillento y con flores y capullos que se parecen algo a los del tabaco. Las raíces del parásito forman un racimo espeso y se adhieren muy cerca de las pequeñas raíces del tabaco. No pudimos ver que los parásitos estuvieran haciendo ningún daño serio, pero recomendamos que se arranquen y quemen donde quiera que se vean. (Figs. 19 y 20.)

#### OTRAS DIFICULTADES.

Al examinar un campo muy hermoso de tabaco, encontramos dos plantas marchitas, y cuando fueron arrancadas descubrimos

que las raíces de ambas estaban parcialmente descompuestas, como atacadas de una pudrición bacterial. Sin embargo, cuando parte de estas raíces descompuestas fueron injertadas en raíces sanas, no se produjo ninguna enfermedad, y no hemos podido lograr aún inoculación con el cultivo de la bacteria de las raíces descompuestas. No parece, pues, probable que se trate de ninguna enfermedad peligrosa. En otro caso nos encontramos en un terreno en el cual una parte producía buenas plantas, como las había producido en años anteriores, pero en otras las plantas eran pequeñas y de color pálido. No pudimos descubrir ninguna causa que nos explicara satisfactoriamente esa diferencia. Algunos insectos insignificantes se encontraron en las raíces, algunas de las raicillas tenían las puntas muertas y otras de las raíces pequeñas lo estaban por completo. Parece probable que en algunos casos, cuando las posturas se secan mucho antes de sembrarse y no se les riega pronto, se paraliza su crecimiento por no haber bastante agua en el terreno para que estas puedan utilizar los abonos que se han aplicado.

Ultimamente hemos recibido algunos ejemplares de varias vegas con la misma dificultad, y parece que las plantas han sido atacadas por algún insecto que les corta las raíces pequeñas y les hiere las más grandes.

Hay numerosas enfermedades serias del tabaco en otros países, y será poco el cuidado que se tome para impedir su introducción en éste.

---

## DOS PALABRAS SOBRE EL TRATAMIENTO PARA DESINFECTAR EL TABACO.

El procedimiento que el Dr. Cook indica en este Boletín para desinfectar los almacenes de tabaco, y el tabaco ya torcido o enterado, es un método completo que conserva perfectamente las hojas y que no ofrece peligro alguno para los que fumen de ese tabaco.

Los vapores de las substancias empleadas para desinfectar, no quedan en el tabaco a las doce horas de estar éste en un lugar ventilado, pues se volatilizan muy fácilmente.

Cójase un tabaco desinfectado y expuesto a la ventilación; pártase, huélase su interior y se verá que no existe el olor del bisulfuro de carbono, cuyo olor es muy parecido al de las coles podridas, y que existiría por insignificante que fuese la cantidad de bisulfuro que quedase en el tabaco.

Los vapores del ácido cianhídrico también desaparecen completamente por la gran inestabilidad y volatilidad de este ácido, y no puede por consiguiente existir el temor de que tan terrible veneno quede en el tabaco; ni en estado libre en los poros de las hojas, pues el ácido carbónico del aire lo desalojaría de allí; ni en el estado de combinación con alguna de las substancias existentes en el tabaco, pues los alcaloides y las sales (fumaratos y malatos en su mayor parte) son inatacables por el ácido cianhídrico. Antes al contrario, los ácidos fumárico y málico le desalojarían.

Para convencerse de la volatilidad del bisulfuro de carbono, basta colocar un poco de este líquido en cualquier vaso y se verá que se evapora por completo al cabo de muy poco tiempo.

La volatilidad del ácido cianhídrico se comprueba poniendo un pedazo de cianuro de potasio al aire, y al cabo también de muy poco tiempo, se verá convertido en carbonato de potasio.

Es tan sencilla la investigación del ácido cianhídrico en este caso, que basta cojer unos cuantos de los tabacos desinfectados y ventilados, ponerlos en un poco de agua (después de haberlos previamente dividido en fragmentos pequeños) y dejarlos en maceración por espacio de dos horas; filtrar el líquido y descolorarlo agitándolo durante media hora con carbón animal, filtrarlo de nuevo por filtro bien limpio y al líquido filtrado agregarle un centímetro cúbico de una solución al 10 por ciento de percloruro de hierro y otro centímetro cúbico de una solución de protocloruro de hierro; échesele por último unas gotas de ácido clorhídrico y si existiese ácido cianhídrico se formará un precipitado de color azul de Prusia (cianuro de hierro.) No existiendo el ácido cianhídrico, quedará el líquido con el color amarillento que le comunica el cloruro férrico.

Con lo dicho, creo que sea suficiente para hacer desaparecer las dudas o el temor de usar el procedimiento de que me vengo ocupando y que ha de dar beneficios inmensos a los que se dediquen a esta industria.

**Dr. Enrique Babé,**

*Ayudante, Jefe interino del Departamento de Química.*

---

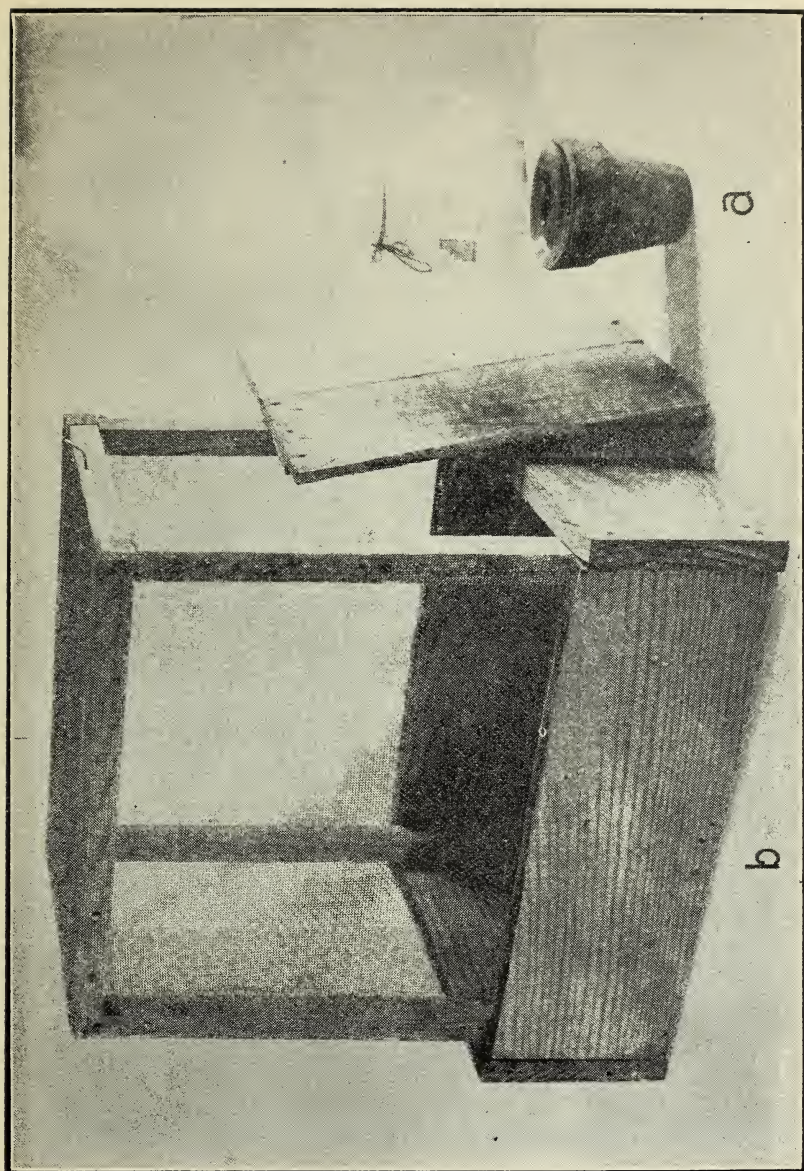


FIGURA 1.—Caja y maceta para eriar insectos.

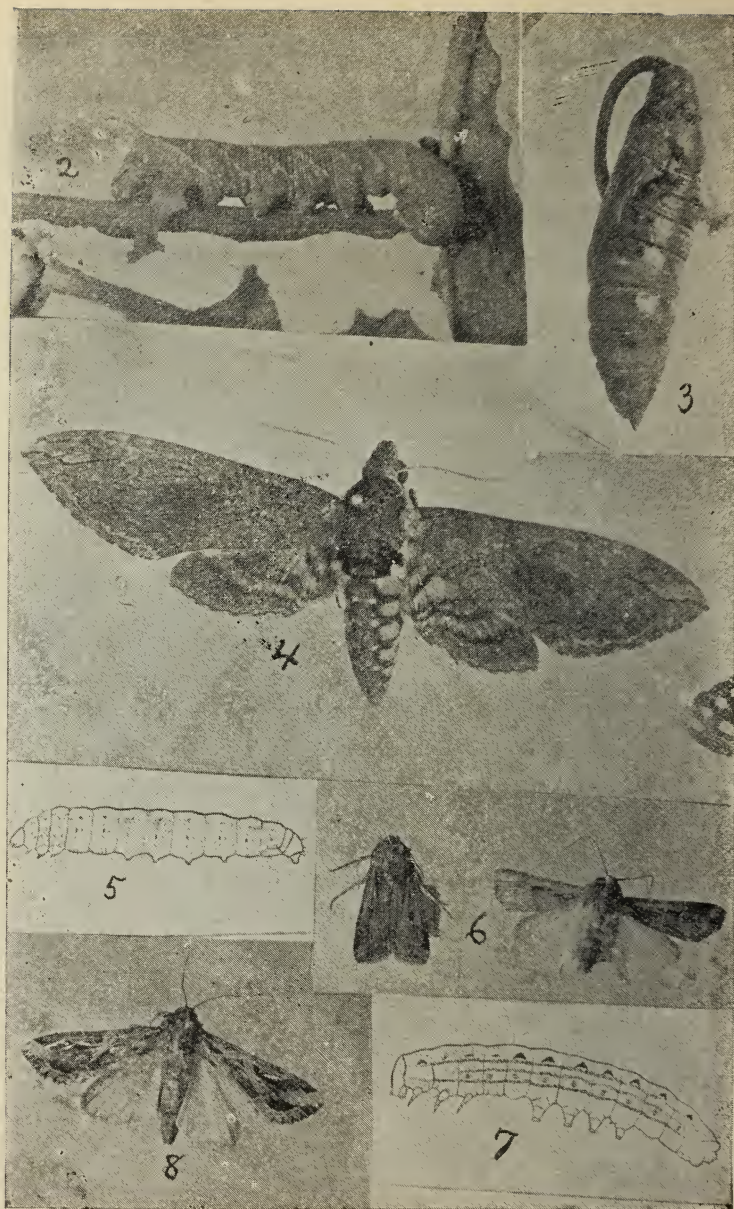


FIGURA 2.—Larva de la primavera (*Protoparce carolina*) tamaño natural.  
 " 3.—Ninfa de la " " " "  
 " 4.—Adulto de la " " " "  
 " 5.—Larva del cachazudo (*Feltia annexa*) tamaño natural.  
 " 6.—Adultos del cachazudo " " " "  
 " 7.—Larva de la mantequilla, tamaño natural.  
 " 8.—Adulto de la mantequilla (*Prodenia commelina*).



FIGURA 9.—Adulto de la mantequilla (*Prodenia endiopta*).  
 " 10.—Trabajo del cogollero (*Chloridae viressens*).  
 " 11.—Adulto del cogollero " "  
 " 12.—Pasador (larva) ligeramente aumentado.  
 " 13.—Chinche, ligeramente aumentado.  
 " 14.—Coleoptero (*Epitrix parvula*) ligeramente aumentado.  
 " 15.—Insecto del tabaco almacenado (*Lasioderma serricorne*) au-  
 mentado.



Figura 16.

Figura 17.

FIGURA 16.—Trabajo del insecto almacenado.

„ 17.—Hoja de tabaco con manchas de *Cercospora nicotianae*  
E. & E. una quinta parte de tamaño natural.

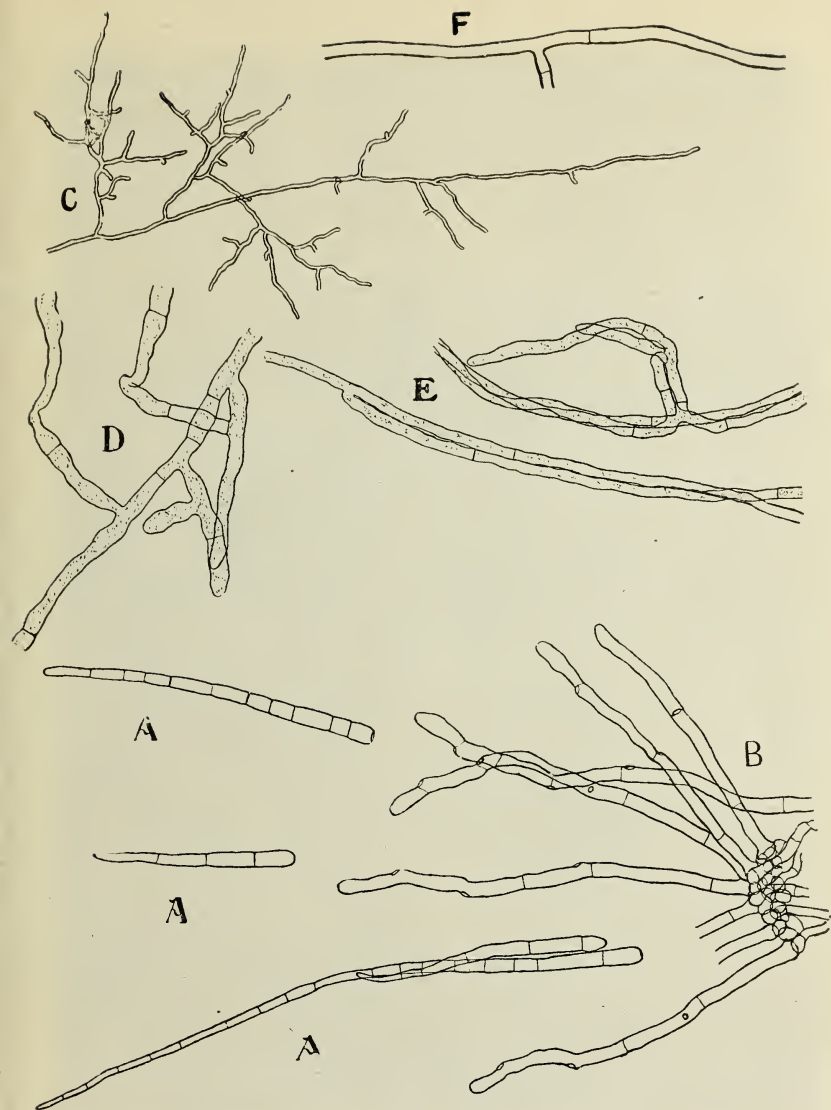


FIGURA 18.—A. & B.—*Cercospora nicotianae* E.-E. (A. A. A. esporos. B. filamento que produce los esporos aumentado 390 veces). C. á F. *Rhizoctonia* de postura de tabaco. (C. D. E. desarrollado en cultivo de agar agar.—C. aumentado 44 veces. D. E. & F. 254 veces. F. un filamento viejo de color pardo procedente de una postura muerta de tabaco).



FIGURA 19.—Vista de un campo de tabaco mostrando al frente *Orobanche ramosa*.



FIGURA 20.—*Orobanche ramosa* creciendo cerca de la cepa de una mata de tabaco.



Gen. Lib.

THE LIBRARY OF THE

AUG 24 1943

UNIVERSITY OF ILLINOIS

UNIVERSITY OF ILLINOIS

URBANA

BOLETIN No 8.

SEPTIEMBRE, 1907.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA

DE

CUBA

Dup. 1922  
D. of D.

CULTIVO DE LA LECHUGA



Por C. F. Austin y E. W. Halstead.

Santiago de las Vegas.—Provincia de la Habana.

CUBA.



Dup.  
U. of C.  
Oh.

82  
96  
8  
Imp. Obispo 34

## PERSONAL

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de
	{ Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus-
	{ tria Animal.
<i>R. H. Mayberry</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Indus-
	{ tria Animal.
<i>C. F. Benton</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villacense</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agri-
	{ cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Agri-
	{ cultura.
<i>C. F. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Hor-
	{ ticultura.
<i>C. F. Baker</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>H. Hasselbring</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Bo-
	{ tánica.
<i>Wm. T. Horne</i> .....	{ Jefe del Departamento de Patología Ve-
	{ getal.
<i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	{ Jefe del Departamento de Química y Fí-
	{ sica de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> ....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Quí-
	{ mica
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse grátis por todos los residentes de la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONÓMICA**

SANTIAGO DE LAS VEGAS, CUBA.

630.82  
S359  
no 8

3

THE LIBRARY OF THE  
AUG 24 1943  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

## CULTIVO DE LA LECHUGA

POR

C. F. Austin y E. W. Halstead

Jefe y Ayudante del Departamento de Horticultura  
de la Estación Central Agronómica.

---

El origen de la lechuga cultivada (*Lactuca sativa* Linn.) no es conocido pero se supone tenerlo en *Lactuca Scariola* Linn. de Asia. Esta hortaliza, muy popular como ensalda, ha estado en cultivo durante más de 2,000 años.

La lechuga es una planta anual de rápido crecimiento; requiere una temperatura fresca y suelo flojo y húmedo. Su cultivo en invernadero se ha convertido en una industria muy importante en la mitad Norte de los Estados Unidos y en muchos otros países de temperatura similar. Puede tenerse una idea de la extensión de esta industria consultando las estadísticas, las cuales demuestran que sólo en California se cultivan más de quinientos acres, únicamente para la producción de semillas. Estas áreas producen anualmente más de 250,000 libras de semillas. Todos los años se siembran de lechuga grandes áreas en la costa del Sur, desde Florida hasta Tejas para embarcarla á las ciudades del Norte. El cultivo de esta hortaliza está tomando mucho incremento en esta región debido á que se pueden cosechar buenas lechugas en el campo y remitirse con menos gastos del que exige el cultivo en invernaderos.

Hemos cultivado más de cuarenta variedades durante el pasado año y es nuestro propósito llamar la atención en las

páginas siguientes sobre este importante producto de la huerta. La lechuga se dá tan bién en Cuba que no veo ninguna razón para que no se tenga en abundancia en todas las huertas, durante casi todos los meses del año, aunque crece mejor de Octubre á Mayo.

SIEMBRA Y CUIDADO DE LAS PLANTAS.—La tierra de los semilleros debe ser fina y floja pues las semillas son muy pequeñas y ligeras. Estas deben sembrarse apretadamente á través del semillero en hileras de dos á tres pulgadas de ancho y de un cuarto á media pulgada de profundidad; cúbranse después con una ligera capa de tierra y apríetese esta firmemente sobre ellas. A los cinco ú ocho días habrán germinado y salido afuera. Una ó una y media onza de semilla dará bastantes plantas para diez cordeles planos. Tan pronto como las plantas empiecen á echar sus primeras hojas, después de las semanales, deben trasplantarse á un plantel. En el trasplante deben estar espaciadas las hileras cuatro pulgadas y dos las plantas en la hilera. Déjense en este plantel hasta que estén listas para trasplantarse al campo ó á los canteros permanentes. Los planteles deben surtirse de bastante humus ó de abono de establo bien repodrido y mezclado con la tierra. Cuando las plantas tiernas se trasplantan por primera vez deben protegerse del sol. Generalmente transcurren de dos á tres semanas desde el primer trasplante hasta que las plantas estén listas para el trasplante final, ó cerca de cuatro á cinco desde la siembra de las semillas. Las plantas deben ser grandes y fuertes cuando se trasplantan al campo y tener de cuatro á seis hojas bien formadas. En cuanto á la construcción de los semilleros, véase la Circular No. 11.

TIERRA.—La lechuga es muy cosmopolita en lo que á la tierra se refiere y para el uso doméstico cualquier clase de terreno da buenos resultados, pero para fines comerciales este debe ser, como ya se dijo, fino y suelto.

Mientras más pronto pueda cosecharse la lechuga bajo condiciones normales tanto mejor, pues el mérito de esta hor-

taliza estriba en su frescura, buen sabor y delicadeza. Para cosecharse pronto la tierra debe estar húmeda y muy bien provista de materia vegetal. Si esta no existe naturalmente provéasele de una capa de abono de establo repodrido, que se mezclará bien con la tierra. Quítese toda clase de terrones, piedras, yerbas, etc., que puedan cubrir las plantas tiernas durante el cultivo.

Para el uso doméstico no se necesitan más que unos pocos surcos en la huerta. Para cultivar con caballo, el camellón debe ser de dos á dos y medio piés y el narigón de diez á doce pulgadas. Cuando todo el trabajo ha de hacerse á mano los surcos pueden estar más unidos, haciéndolo la siembra en cuadro de doce á quince pulgadas. Para sembrar las plantas usase una estaquita, ó los mismos dedos. Las raíces deben cubrirse firmemente con tierra, la cual se arrimará y afirmará alrededor del tallo de la planta. Si está el terreno seco cuando se vá á proceder á la siembra rieguesele abundantemente, y tan pronto como el agua haya sido absorbida échesele al pié de la planta con la azada un poco de tierra fina y floja. En este país donde el sol es tan fuerte durante el medio día conviene sombrear las plantas con yerba seca hasta que hayan arraigado.

**FERTILIZACIÓN.**—Al mismo tiempo que abono de establo debe aplicársele á la mayoría de las tierras una buena cantidad de fertilizantes comerciales. Cuando se cultive á mano aplíquese el fertilizante al boleó por toda la superficie. Esto debe efectuarse algunos días antes de la siembra, mezclando bien el fertilizante con la tierra por medio de una grada. Cuando se siembren las plantas en hileras de dos ó más piés de separación debe aplicarse el fertilizante en las mismas hileras diez días ó dos semanas antes de la siembra. Un método muy bueno es el de abrir la hilera con el arado de una pala y distribuir después el fertilizante en el surco. Para mezclar el fertilizante con la tierra debe darse uno ó dos pases de arado á lo largo del surco, después de lo cual se cubre este con el arado y queda la superficie lisa y anivelada para la siembra.

Hemos tenido éxito con un fertilizante compuesto del siguiente modo:

Sulfato de amoniaco. . . . .	2 partes (por peso)
„ de potasa. . . . .	1 „
Fosfato ácido. . . . .	3 „

Esta mezcla aplicada á razón de ochocientas á mil quinientas libras por acre, según la fertilidad natural del suelo, debe dar buen resultado.

CULTIVO Y RIEGO.—Al primero ó segundo día de sembradas las plantas deben empezarse á cultivar. Para el cultivo á mano será muy útil el implemento y sus accesorios que aparece en la figura número 1. El mejor cultivador de caballo para plantas tan pequeñas es el que aparece en la figura 2. Este tipo de cultivador tiene de doce á catorce dientes y está arreglado de modo que pueda emplearse en camellones angostos y cerca de las plantas pequeñas. Los dientes son muy pequeños y angostos y hacen surcos muy estrechos y poco profundos. Nada hay que ayude tanto el crecimiento de las plantas tiernas como el mantener siempre el terreno cuidadosamente removido.

Como cualquier otro cultivo de huerta no debe regarse la lechuga más que cuando el agua sea absolutamente necesaria, haciéndolo entonces de modo que el terreno quede completamente empapado. Esta cosecha debe mantenerse en constante crecimiento para que el producto sea delicado y tierno. Cultívese y guataquéese cuidadosamente después de cada lluvia ó riego para evitar el endurecimiento del suelo y mantener una capa de tierra fina y floja sobre la superficie del campo. La frecuencia del riego dependerá del carácter del suelo, condiciones climatológicas, frecuencia de labranza, etc., para un tratado más completo de la irrigación y conservación de una capa de tierra fina y seca, véase el Boletín No. 4, sobre El Cultivo del Tomate.

SOMBRIO PARA LA LECHUGA.—La armadura de la caseta bajo la cual se sembró el tabaco de esta Estación fué construida de modo que tenía un colgadizo en todo su alrededor.

Cuando se vistió esta armadura con el *cheese cloth*, la parte del terreno situada debajo de este colgadizo tenía cerca de ocho piés de ancho. La distancia entre el suelo y la tela variaba de tres piés en la parte exterior á ocho, ó la altura de la armadura, en la interior. Dado que esta faja de tierra no podía usarse para tabaco á causa de su poca altura, el Departamento de Agricultura nos la cedió para experimentos con lechugas bajo sombrío y protegidas contra los vientos y aún contra la libre circulación del aire.

Se hicieron canteros, los cuales fueron abonados por igual. Cada uno contenía cincuenta plantas y entre todos se sembraron quince variedades de lechuga. Las maticas fueron trasplantadas á los canteros el 5 de Diciembre de 1904. Al mismo tiempo se sembraron al aire libre otras plantas de las mismas variedades. El 19 de Enero de 1905 se examinaron los canteros con el resultado siguiente: En la parte Este y Sur, dentro de la tela, donde las plantas estaban expuestas á la acción directa del sol durante más de medio día las hileras próximas á la exterior de los canteros ó donde no había más de tres ó cuatro piés de espacio entre estos y la tela, fueron las más pobres. Había una diferencia muy notable entre éstas matas y las sembradas donde la tela tenía una elevación de siete á ocho piés. Veíase claramente una graduación en el tamaño de las plantas, presentándose los repollos más grandes donde la tela estaba á mayor altura y viceversa.

Las plantas situadas al Norte, donde el efecto del Sol había sido más uniforme, eran prácticamente, todas de igual tamaño.

Los resultados en rendimiento de buenos repollos y calidad de los mismos, no fueron mejores y con muchas variedades, no tan buenos como los de los cosechados al aire libre.

Los resultados demostraron claramente que las condiciones que existen bajo la tela no son apropiadas para el cultivo de la lechuga. La lechuga sombreada produjo un mayor por ciento de repollos pobres y fofos. Notóse tambien en los re-

pollos la tendencia á espigar más pronto que cuando estaban sembrados en el campo, siendo, asimismo, mucho más marcada la pudrición (*Botrytis vulgaris* Fr.) en éstas que en las del campo.

COSECHA Y ENVASE.—La lechuga para el mercado no debe cortarse hasta que los repollos no estén completamente sazonados, ya sea lechuga de hojas ó de repollo. La lechuga de hojas puede emplearse para el uso doméstico tan pronto como las hojas adquieran tamaño apropiado. Con las variedades de repollo es diferente, no deben cortarse hasta que los repollos no estén sólidos. Para ser buenas las hojas interiores deben haber blanqueado. Cuando se corte la lechuga evítese en lo posible estropear las hojas. Deben llevarse al depósito tan pronto como se corten, evitando así que el sol las dañe.

Es un buen sistema dividir los repollos en dos clases, según su tamaño y consistencia. Todos deben lavarse cuidadosamente y limpiarse, quitándoles las hojas exteriores que estén sucias.

No hay envase aceptado por el uso, pero para el mercado local ó embarques á corta distancia el más común es la canasta barata de cinco á ocho docenas de repollos de capacidad, para los embarques á larga distancia úsase por lo regular el huacal grande ó barril. En los envases grandes se hace generalmente una división central con el fin de dividir el peso. Cuando se envasen los repollos deben apretárseles las hojas exteriores con el objeto de darle á la parte interior toda la protección posible. Colóquense cuidadosa pero firmemente en el envase de modo que se muevan lo menos posible. La lechuga es una hortaliza difícil de envasar y trasportar pues es tan floja y esponjosa que sin grandes cuidados llegará al mercado en mal estado.

PRUEBA DE VARIEDADES.—Durante la estación pasada probamos cuarenta y tres variedades. Muchas de ellas han tenido muy buen éxito, habiendo producido nuestros canteros algunas lechugas excelentes.

En la marca y descripción de los tipos hemos seguido el bosquejo hecho por W. W. Tracy, Jr. en su obra *American Varieties of Lettuce*, Boletín 69, U. S. Department of Agriculture, Bureau of plant Industry.

## TIPOS Y SUS VARIEDADES RECOMENDABLES PARA LA HUERTA

*Butter Type* (1), de repollo.

Big Boston.  
Cold Frame White Cabbage.  
California Cream Butter.  
Tennis Ball Black-Seeded.

*Butter Type*, de hojas.

Oak Leaf.

*Crisp Type*, (2) de repollo.

Deacon.  
Iceberg.  
Mignonette.  
New York.

*Crisp Type*, de hojas.

Black-Seeded Simpson.  
White Star.

*Cos Type*, (3) Self-Closing. (4)

Dwarf White Heart Cos.  
Paris White Cos.

Para fines comerciales las siguientes variedades son las mejores: Hubbard Marpet, Big Boston, California Cream Butter, Tennis Ball Black-Seeded, Deacon, Iceberg y New York.

---

(1) Tipo de sabor mantequilloso.

(2) Tipo de hojas crugientes.

(3) Tipo cuyas hojas toman una dirección vertical y son largas y espatuladas.

(4) Blanquea sin necesidad de atarse las hojas.

## DESCRIPCION E HISTORIA DE LAS VARIEDADES AMERICAN GATHERING

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, no repolluda, grande, puede cortarse temprano aunque es de estación mediano-tardía en su más apropiado desarrollo y espiga tardíamente. Matas de cogollo flojo, aplanado ó ligeramente redondeado, siempre más ó menos abierta en el centro, no siendo, por tanto, nunca de repollo á pesar de blanquear bastante la parte interior de la planta. Hojas espatulado-cortas, sumamente ampolladas y arrugadas pero muy poco torcidas, no muy flexibles pero tampoco rígidas; con márgenes finamente dentados y bordes muy rizados y excesivamente desarrollados. Color moreno claro tornandose verde claro en las partes menos desnudas y en el centro de la planta; el borde de las hojas no está más coloreado que las otras partes, mientras que el tallo, la base de las venas centrales y las hojas interiores del cogollo son completamente verdes; ninguna parte de la planta está marcadamente moteada. Buena calidad, sabor dulce, textura muy tierna, pero la hoja es delgada y falta de sustancia. Simientes grandes y blancuscas.

*Sinónimo.*—Prize Head, se usa á menudo para despachos de pedidos de esta variedad.

*Historia.*—Aparentemente oriunda de América y conocida en los Estados Unidos hace más de veinte años.

### BALTIMORE OAK-LEAVED (Fig. 3.)

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, no repolluda, tamaño mediano, estación algo temprana y sumamente tardía en espigar. Crece apretada á la tierra y consiste en un cogollo bajo, bien redondeado, simétrico, muy compacto y firme, sin estar abierto en el centro ni formar repollo, aunque la parte interior blanquea bastante. Hojas muy torcidas en el cogollo,

anchas, muy globuladas, como las hojas de algunas variedades de roble, especialmente las interiores y más grandes estando éstas casi divididas, con los glóbulos tan desarrollados que hacen aparecer la hoja como varias unidas. Hojas lisas, gruesas y rígidas con márgenes enteros y bordes aplanados, teniendo generalmente una glandula definida en cada lado de la base de la parte exterior de la vena central. Color verde muy vivo, nunca manchado ni parduzco. Pobre calidad, textura dura y no con muy buen sabor y delicadeza. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos.*—Hasta ahora no se ha conocido ninguno. Sin embargo, las variedades conocidas como American Oak-Leaved y Southern Blunt Point Oak-Leaved aun no han sido probado por el que suscribe.

*Historia.*—No heñmos obtenido ningun informe en cuanto al historial de esta variedad si se exceptua la de haber sido incluída en la lista de Griffith & Turner en el año 1895.

## BIG BOSTON

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter* aunque no muy característica, repolluda, grande, de estación mediano-tardía y lenta en espigar. Las plantas tiernas tienen las hojas muy verticales y torcidas, pareciendo á menudo como varias juntas. Cuando en sazón es muy compacta y forma un repollo bien definido, ancho, ligeramente punteado, duro y bien blanqueado con las hojas exteriores característicamente vueltas y torcidas en el borde superior pero el resto de las mismas sobrepuerto apretadamente. Hojas muy anchas, en su mayor parte lisas, ligeramente ampolladas y arrugadas, espesas y rígidas, duras y resistentes, ligeramente dentadas en el margen y onduladas en el borde. Color verde-mate claro, exceptuando un borde muy angosto y bien definido parduzco-claro y sin manchas en toda la hoja ni coloreadas las interiores del repollo ni el tallo. Calidad de pobre á mediana; de un sabor ligeramente mantequilloso, textura dura y sin la delicadeza, dulzura y

ternura de las variedades estrechamente del tipo *Butter*. Simientes blancuscas.

*Sinónimos*.—Henderson's Big Boston, Holmes Big Boston, Big Head (Griffith & Turner) California Giant White Forcing, Giant White Forcing, Chesterfield, Houston Market, All Right, Myer's All Right, New Lettuce No. 1, Relish y Trocadero.

*Nombres confundibles*.—Boston Market, Large Boston Market, Boston Curled, Boston Glasshouse, Boston Hothouse, Boston Forcing y Tennis Ball White-Seeded, todos tipos diferentes de Big Boston.

*Historia*.—Esta variedad debe su nombre é introducción en los Estados Unidos á Peter Henderson y C<sup>a</sup> hace más de catorce años.

### BLACK-SEEDED SIMPSON

*Descripción*.—Variedad del tipo *Crisp*, de hojas pero tendiendo algunas veces á repollar, grande, puede cortarse temprano aunque es de estación mediano-tardía en su más apropiado desarrollo y tarda mucho en espigar. Planta medianamente compacta, consistente en su cogollo de hojas firmes, bien blanqueadas y de redondeadas á alargadas y en forma de V; estrechamente unidas pero casi nunca para formar un repollo definido, aunque las hojas interiores del cogollo se encorvan hácia adentro, unas sobre otras, presentando generalmente un repollo á medio formar. Hojas muy anchas y con muchas ampollas, arrugadas y torcidas, muy espesas, rígidas y gruesas, con las venas centrales muy grandes y sobresalientes, márgenes dentados y bordes muy desarrollados y rizados. Color verde claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad bastante buena, sabor dulce y textura algo dura y gruesa. Simientes grandes y negruscas.

*Sinónimos*.—Large Black-Seeded Simpson, Curled Black-Seeded Simpson, Early Black-Seeded Simpson, Early Curled

Black-Seeded Simpson, Buckbee's Earliest Forcing, Langstreth's Earliest, Salzer's Earliest, Earliest Forcing, Earliest of All, First Early Constitution.

*Nombre confundible.*—Early Curled Simpson que es sinónimo de la variedad White-Seeded Simpson.

*Historia.*—Incluida en la lista de Comerciantes de semillas americanas hace más de veinte y cuatro años. Peter Henderson & Co. dice ser el primer introductor de la variedad.

### CALIFORNIA CREAM BUTTER

*Descripción.*—Variedad marcadamente del tipo *Butter*, estrechamente de repollo, grande, de estación mediano-tardía y lenta en espigar. Planta muy compacta y formando un repollo globular muy firme, bien definido y blanqueado, con las hojas muy estrechamente sobrepuestas. Hojas anchas, ampolladas y arrugadas, ligeramente torcidas, bastante rígidas, muy espesas, márgenes enteros y bordes aplanados, ó parcialmente ampollados. Color verde obscuro vivo y lustroso, abundante y marcadamente moteado de moreno oscuro y en parte teñido de este color, especialmente en los bordes de las hojas ó cerca de ellos. El tallo de la planta y las hojas interiores del repollo carecen siempre de color. Calidad excelente, sabor muy marcado á mantequilla, bastante dulce y hojas espesas, tiernas y sustanciosas. Simientes negruzcas, generalmente de un color más claro que el de las otras oscuras, siendo, por esto, descritas á menudo como morenas.

*Sinónimos.*—Cox's California Cream Butter, Cream Butter, German Butter, Maul's Philadelphia Butter, Bolgiano's Early Spring, Early Spring, New Orleans Large Passión, Summer Drum Head y Treasure.

*Nombres confundibles.*—California All Heart, California Curled, California Giant White Forcing, y California Passion, todas las cuales son de tipos que difieren de la variedad California Cream Butter.

*Historia.*—Debe su nombre é introducción en los Estados Unidos á W. Atlee Burpee & Co., en 1888. Evidentemente es la variedad conocida en aquella fecha en California como Royal Summer Cabbage.

### **COLD FRAME WHITE CABBAGE**

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, repolluda, tamaño mediano, estación mediano-temprana y entre temprana y tardía en espigar. Planta algo compacta y formando un repollo globular, bien definido, firme y bien blanqueado, con las hojas estrechamente sobrepuestas. Hojas algo acopadas cuando tiernas, anchas cuando sazonadas, bastante ampolladas, arrugadas, espesas y rígidas de márgenes enteros y bordes aplanados. Color verde, teñido en algunos lugares de parduzco claro, nunca moteado, ni coloreado el tallo de la planta y hojas interiores. Buena calidad, sabor dulce, marcadamente mantequilloso y textura tierna. Simientes blancuscas.

*Historia.*—Según parece, debe su nombre é introducción en los Estados Unidos á J. M. Thorburn & Co., quíenes la tienen incluída en su lista hace por lo menos diez años.

### **DEACON**

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, repolluda, de tamaño mediano-grande, estación mediano-tardía y lenta en espigar. Plantas tiernas muy abiertas, de crecimiento regular y con las hojas muy rectas y extendidas aplanadamente sobre la tierra. Plantas sazonadas bastante compactas. Repollo alargado cuando empieza á formarse, globular y aun aplanado cuando completamente desarrollado, medianamente firme, bien definido, muy bien blanqueado y con las hojas muy completa pero flojamente sobrepuestas y las exteriores tan separadas que lo dejan desnudo. Hojas anchas, peculiarmente lisas, aunque algunas veces ligeramente ampolladas y arru-

gadas, nunca torcidas, en apariencia mucho más espesas de lo regular pero blandas y flexibles en vez de rígidas; márgenes enteros y bordes aplanados. De un color peculiar verde agri-sado pálido, nunca moteado ni parduzco. Calidad excelente, sabor dulce, marcadamente mantequilloso y con las hojas tier-nas, espesas y muy substanciosas. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos*.—Australian White Triumph, Big Head, Bolgia-no's Big Head, Bolgiano's Golden Heart, Colossal, Tait's Colossal, Largest of All, Large Drum Head, Golden Gate, Summer Gem, Moore's Summer Gem, San Francisco Market, Sunlight, St. Louis Butter, Salzer's Sunlight, Summer Queen Drum Head, Triumph, White Russian y Russian.

*Historia*.—Debe su nombre é introducción en los Estados Unidos á la Joseph Harris Co., en 1879.

### DENVER MARKET

*Descripción*.—Variedad del tipo *Butter*, medianamente re-polluda, tamaño mediano-grande, estación mediano-tardía y muy lenta de espigar. Planta compacta ó ligeramente abier-ta, de crecimiento vertical, formando un repollo oval, firme ó algo blando, bien blanqueado y definido, con las hojas estre-chamente sobrepuestas aunque las exteriores de la planta es-tán á menudo tan separadas del repollo que lo dejan muy des-nudo. Hojas espatulado-cortas, sumamente ampolladas y arrugadas, bastante torcidas y rígidas, muy espesas, de már-genes finamente dentados y bordes muy rizados. Color verde muy claro, nunca moteado ni blancuzco. Calidad pobre, tex-tura dura y sabor poco delicado, ó por lo menos sin dulzura. Simientes grandes y blancuzcas.

*Sinónimos*.—Denver Market Forcing, Barteldes Denver Market, Kansas City Market, Kansas City White-Seeded Forcing, Dayton Market, Cincinnati Market, Early Ohio, Ohio Cabbage, Golden Forcing, Sutton's Favorite, Ritter's Forcing, Weber's Curled.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos por F. Barteldes & Co. en 1890.

### DWARF WHITE HEART COS

*Comparación.*—Variedad raramente sembrada. Muy semejante á paris White Cos, exceptuando que es más pequeña; probablemente tiene la misma utilidad y valor. Necesítanse más pruebas para poder definir con exactitud la diferencia que existe entre las dos.

*Historia.*—Nombrada é introducida en los Estados Unidos en 1895 por W. Atlee Burpee & Co. quienes dicen ser una variedad extranjera.

### EMPEROR FORCIN

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, estrechamente de repollo, muy pequeña, de estación temprana y espiga enseguida que el tiempo se hace caliente. Planta muy compacta; forma un repollo globular firme, bien definido y blanqueado, con las hojas aplanadas y completamente sobrepuestas. Hojas anchas, apolladas, arrugadas, poco torcidas, medianamente rígidas y gruesas; márgenes enteros y bordes aplanados ó parcialmente ampollados. Color verde, nunca moteado ni parduzco. Calidad buena, sabor dulce mantequilloso y textura tierna. Simientes muy pequeñas y blancuzcas.

*Sinónimo.*—Precocity.

*Nombre confundible.*—Empeor William que es el nombre de una lechuga de tipo muy diferente.

*Historia.*—Incluido en lista primeramente, según todas las apariencias, en los Estados Unidos por James J. H. Gregory & Son, quienes la describen en su catálogo como de origen alemán.

### EMPEROR WILLIAM

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, estrechamente de repollo, de tamaño mediano grande, de estación mediana y

lenta en espigar. Planta abierta, floja y formando un repollo globular imperfectamente definido, algo firme y bien blanqueado, con hojas muy imperfectas y flojamente sobrepuestas. Hojas anchas, medianamente ampolladas, arrugadas, gruesas y rígidas, con márgenes enteros y bordes aplanados. Color verde mate, medianamente moteado y en algunas partes escasamente teñido de moreno pálido; hojas interiores del repollo y tallo de la planta completamente verdes. Buena calidad, sabor bastante dulce y marcadamente mantequilloso, textura tierna. Simientes negruzcas.

*Nombre confundible.*—Emperor Forcing, que pertenece á un tipo de lechuga muy diferente.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos por J. M. Thorburn & Co. y Stump & Walter, quienes la describen como originaria de Europa.

### EXPRESS COS

*Descripción.*—Variedad marcadamente del tipo *Cos*, no necesita atarse para blanquear, tamaño mediano, estación mediano-temprana en comparación con las de los tipos *Butter* y *Crisp* pero muy pequeña y sumamente temprana para su propio tipo; mediana en espigar, planta muy compacta, crecimiento marcadamente vertical, hojas rectas y aplanadas cuando tiernas pero volviéndose las interiores acucharadas cuando más viejas y haciendo un repollo bien definido y firme en forma de pilón y de cima redondeada, con las hojas completas pero no estrechamente sobrepuestas y con las exteriores bastante separadas para dejar el repollo algo desnudo. Hojas de ovales á ligeramente estapuladas; las exteriores de superficie lisa y aplanada, las interiores escasamente ampolladas y más ó menos acopadas y ambas muy regulares en forma y gruesas y rígidas pero nunca torcidas ni arrugadas; venas duras y gruesas, las centrales grandes y duras; márgenes enteros y bordes aplanados. Color verde muy subido, nunca moteado ni parduzco;

calidad excelente, de textura muy dura pero se deshace en la boca y tiene un sabor muy dulce. Simientes blanduzcas.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos en 1902 por Peter Henderson & Co. y Vaugh's Seed Store.

### GOLEDN QUEEN

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, estrechamente de repollo, tamaño mediano-pequeño, temprana y pronta en espigar en tiempo caluroso. Planta muy compacta y de repollo en forma de corazón, terminado en punta, medianamente definido firme y bien blanqueado, con las hojas completamente sobrepuestas exceptuando los bordes que se vuelven característicamente hacia fuera como los pétalos de la rosa, quedando de este modo, el repollo algo escondido. Hojas anchas, ampolladas, arrugadas, torcidas, gruesas, rígidas, con márgenes enteros ó ligeramente dentados y bordes aplanados ó algo ondulados. Color verde muy claro pero brillante y hermoso, algunas veces descrito como verde dorado, nunca parduzco ni moteado. Calidad excelente, sabor muy dulce, algo mantequilloso; textura inflexible pero se deshace con facilidad. Es muy distinta de las otras variedades del tipo *Butter*, acercándose algo á las del tipo *Crisp*. Simientes blancuzcas, pequeñas ó medianas.

*Sinónimos.*—Henderson's Golden Queen, Stone Head Golden Yellow.

*Nombres confundibles.*—Faust's Queen y Yellow Queen, ambas variedades muy diferentes de Golden Queen.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos por Peter Henderson & Co., hace cerca de catorce años.

### GRAND RAPIDS

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, estrechamente de hojas, estación mediano-temprana, temprana en espigar. Planta muy abierta cuando tierna volviéndose bastante compacta

cuando sazónada y formando un cogollo redondeado y flojo cuyas hojas no crecen lo bastante juntas para blanquear mucho pero cuando bien desarrolladas se cierran en el centro. Hojas espatulado cortas, muy ampolladas y arrugadas, ligeramente torcidas muy espesas y pesadas; venas gruesas y las centrales protuberantes; márgenes dentados y bordes muy rizados y tan grandemente desarrollados que forman la parte mayor visible de la planta. Color verde muy claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad pobre, se deshace en la boca pero con alguna dificultad y no es de sabor muy dulce y delicado. Simientes negruzcas, de germinación sumamente difícil.

*Sinónimos.*—Grand Rapids Forcing, Grand Rapids Early Forcing, Mils, Earliest.

*Historia.*—Incluída en el catálogo de D. M. Ferry & Co. en 1890, pero conocida en Grand Rapids, Michigan, diez años ó más, antes de aquella fecha. Dícese deber su origen al señor Eugene Davis de Grand Rapids y ser el resultado de más de quince años de trabajos en la selección de las semillas de de Black Seeded Simpson.

## HANSON

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, muy repolluda, muy grande, muy tardía y en extremo lenta en espigar. Planta abierta pero no floja y de un repollo globular muy duro, bien definido y bien blanqueado, con hojas muy aplanadas y estrechamente sobrepuestas. Hojas muy anchas, medianamente ampolladas, arrugadas y torcidas, de mucho espesor, tiesas y bastas, con venas grandes y las centrales protuberantes; márgenes dentados y bordes finamente rizados. Color verde muy claro con la superficie metálica en vez de viva y lustrosa, nunca moteado ni parduzco. Calidad buena, textura inflexible pero deshaciéndose con facilidad, y sabor muy dulce. Simientes grandes y blancuzcas.

*Sinónimos.*—Maule's Hanson, Dreer's Hanson, Bruce's

Nonpareil, Simon's Nonpareil, Nonpareil, Los Angeles Market, Montreal Market, Hamilton Market, Evan's Hamilton, Market, Toronto Market, Toronto Gem, Mastodon, Excelsior, Gardener's Friend, Gardener's Favorite.

*Historia.*—Aparentemente introducida en los Estados Unidos por Henry A Dreer hace cerca de treinta años.

### HALDY GREEN HAMMERSMITH

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, imperfectamente de repollo, tamaño mediano-pequeño, tardía mediana en espinar. Planta compacta, no formando generalmente un verdadero repollo pero si bien desarrollado, algo alargado y bastante bien blanqueado y firme, con hojas imperfectamente sobrepuestas y bordes algo torcidos hacia fuera. Hojas anchas, muy ampolladas, arrugadas y torcidas, tiesas y de mucho espesor, con márgenes enteros y bordes aplanados ó ligeramente ampollados. Color verde, de un tinte agrisado, muy mate y poco atractivo; nunca moteado ni parduzco. Calidad pobre, sabor ligeramente mantequilloso, pero ordinario y casi sin dulzura y delicadeza. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos.*—Hammersmith y Hardy Green Winter.

*Historia.*—Esta es una de las variedades más viejas. Se conoce en los Estados Unidos hace más de cien años.

### HOTHOUSE

*Descripción.*—Cuando sembrada al aire libre presenta los mismos caracteres que se describen bajo Tennis Ball White Seeded, pero cuando le es bajo protección es marcadamente más grade, tarda un poco más en sazonar, y tiene de un color verde más mate que ésta. La sola diferencia entre las dos variedades cuando sembradas al aire libre consiste en el color de las plantas.

*Sinónimos.* — Elliott's Hothouse, Rawson's Hothouse,

Johnson & Stoke's Hothouse, Rennie & Pino's Hothouse, Hotbed, Glasshouse, Thorburn's Glasshouse, Boston Glasshouse, Noll's Boston Glasshouse, Boston Forcing Tennis Ball White-Seeded, Boston Forcing, Hittinger's Belmont, Hittinger's Forcing, Superh.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos hace cerca de trece años. W. W. Rawson & Co. la incluyó en su catálogo en 1891 bajo el nombre de Rawson Hothouse.

### HUBBARD'S MARKET

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, mediano-grande, de estación mediano-temprana, y mediana en espigar. Planta compacta y formando un repollo globular muy firme, bastante definido y bien blanqueado, con las hojas muy apretadamente sobrepuestas pero con más inclinación á juntar sus márgenes que á montarlos. Hojas anchas, medianamente ampolladas, arrugadas, torcidas, rígidas y de bastante espesor, con márgenes enteros y bordes aplanados. Color verde, nunca moteado ni parduzco. Calidad excelente, sabor dulce y marcadamente mantequilloso y textura tierna. Simientes blancuscas.

*Sinónimos.*—Hubbard's Forcing, Early Cabbage, Early White Cabbage, Early White Butter, Wood's Cabbage, Simon's Early White Cabbage, Early Market, Eichling's Early Market, French Market, Steckler's French Market, Diekman's St. Louis Market, Memphis, Schindler's Early Market, Early Challenge y Gold Nugget.

*Historia.*—A esta variedad le dieron nombre y la extendieron en los Estados Unidos en 1875 los Sres. Chase Brothers, comerciantes de semillas. Se dice que debe su origen al Sr. Hubbard de Chautauqua County, Nueva York.

### ICEBERG (Fig. 4.)

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, muy repolluda, grande, tardía y lenta de espigar. Planta abierta pero no floja

y formando un repollo globular bien definido, algunas veces muy desnudo, sumamente inflexible y bien blanqueado, con las hojas muy completa y apretadamente sobrepuestas. Hojas generalmente anchas, bastante ampolladas, arrugadas y torcidas, de mucho espesor, tiesas y bastas con venas grandes y las centrales protuberantes; márgenes dentados y bordes finamente rizados. Color verde claro, exceptuando un tinte moreno pálido en el borde extremo y á veces ligeramente teñido en otras partes; nunca moteado ni coloreado el tallo de la planta ni las hojas interiores del repollo. Calidad buena, textura inflexible pero deshaciéndose fácilmente; sabor dulce pero no mantequilloso. Simientes grandes y blancuzcas.

*Sinónimos.*—Burpee's Iceberg, Curled India, Large India, Weaver's Market Gardeer's.

*Sinónimos.*—Burpee's Iceberg, Curled India, Large India, Weaver's Market Gardeer's.

*Historia.*—Nombrada é introducida en los Estados Unidos en 1894 por W. Atlee Burpee & Co., quienes dicen que la variedad es de origen extranjero.

### MAMMOTH BLACK-SEEDED BUTTER

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, grande, de estación mediana y mediano-tardía en espigar. Planta abierta y formando un repollo ligeramente oval, firme ó algo blando, bien definido y blanqueado, con hojas muy apretadamente sobrepuestas. Tallo de la planta muy largo y por lo tanto el repollo se encuentra algo levantado del suelo, haciendo muy visible su forma oval y apariencia desnuda. Hojas anchas, muy ampolladas y arrugadas, poco torcidas, delgadas, casi flojas y suaves, con márgenes enteros y bordes aplanados ó parcialmente torcidos. Color verde claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad excelente, sabor delicado, dulce y mantequilloso, textura tierna, pero con las hojas delgadas y falto de substancias. Simientes negruzcas.

*Sinónimos.*—All Right Spring and Autumm, All Right Spring and Summer, Michell's All Right Spring and Autumm, Michell's All Right Spring and Summer, California All Head, Mammoth Large Vellow Butter, Vaughan's Mammoth Cabbage Head.

*Nombre confundible.*—Black-Seeded Butter que es de un tipo diferente de Mammoth Black-Seeded Butter.

*Historia.*—Aparentemente nombrada é introducida en los Estados Unidos por J. M. Thorburn & Co. hace cerca de catorce años.

### MAXIMUM

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muyre polluda y grande, tardía y lenta en espigar. Plantas tiernas, abiertas, de crecimiento regular, con las hojas abiertas y extendidas aplanadamente sobre la tierra. Planta hecha muy floja y abierta, ocupando mucho espacio. Repollo globular ú oval bajo algunas condiciones, de blando á firme, bien blanqueado, hojas muy aplanadas pero flojamente sobrepuestas y las exteriores de la planta tan separadas del repollo que lo dejan al descubierto. Hojas anchas, bastante lisas, ligeramente ampoladas, arrugadas y torcidas; á causa de su gran tamaño y peso, las hojas exteriores de la planta se desprenden del repollo apareciendo suaves y flexibles aunque realmente son gruesas y bastante rígidas; márgenes enteros y orlados de cerdas filiformes; bordes aplanados. Color verde-oscuro mate, abundantemente moteado de moreno oscuro, teñido ligeramente en algunos lugares de moreno, especialmente por el borde, pero nunca con manchas definidas; hojas interiores del repollo y tallo de la planta completamente verdes. Calidad buena; sabor dulce y marcadamente mantequilloso; hojas gruesas, tiernas y substanciosas. Simientes negruscas pero tirando ligeramente á moreno más que la mayoría de las simientes oscuras, por lo cual han sido algunas veces descritas como morenas.

*Sinónimos.*—Thorburn's Maximun, Elliott's Leviathan,

Leviathan, Hastting's Superba, Superba, Matchless, Mitchell's Matchless, Midsummer, Tait's Midsummer, Immensity, Henderson's Immensity, Summerlead, Johnson & Stokes' Summerlead.

*Historia.*—Los Sres. J. M. Thorburn & Co. fueron los que en 1898, le dieron nombre á esta variedad y la diseminaron por los Estados Unidos. Dicen que la obtuvieron en Francia.

### **MIGNONETTE** (Fig. 5.)

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, muy repolluda, mediano-pequeña, estación mediano-temprana y, dado su precocidad, tardía en espigar. Planta muy compacta, de repollo globular muy duro y bien blanqueado, con las hojas apretadas pero teniendo los bordes tan torcidos que parecen estar rotos; no hay separación marcada entre el repollo y el resto de la planta, la cual está compuesta casi en su totalidad por el repollo. Hojas anchas, muy ampolladas, arrugadas y torcidas, gruesas y rígidas, con los márgenes finamente dentados y los bordes rizados. Color mate, moreno muy oscuro y verde-oscuro mate en las partes menos descubiertas, siendo el color moreno más subido en el borde de las hajas; nunca marcadamente moteado y con las hojas interiores del repollo y el tallo de la planta completamente verdes. Calidad excelente; textura muy tierna y de grato sabor. Simientes muy blancuzcas de tamaño pequeño á mediano.

*Sinónimo.*—Delicate.

*Historia.*—Debe su nombre y diseminación en los Estados Unidos á Peter Henderson & Co., 1895.

### **NEW YORK** (Fig. 6.)

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, muy repolluda, muy grande, tardía, y sumamente lenta en espigar. Plantas tiernas abiertas aunque la porción central es vertical y el repo-

llo nuevo bastante largo. Planta hecha tambien abierta y formando un repollo globular ó ligeramente oval muy duro bien blanqueado y bien definido, con las hojas muy apretadas y aplanadamente sobrepuestas. Hojas anchas, bastante ampol-ladas, arrugadas y torcidas, gruesas, rígidas y bastas en apa-riencia con venas grandes y las centrales protuberantes; már-genes finamente dentados y bordes rizados. Color verde oscuro, nunca moteado ni parduzco. Calidad buena; textura inflexible pero se deshace facilmente en la boca; no tiene sabor á mantequilla. Simientes grandes y blancuzcas.

*Sinónimos.*—New York Market, Henderson's New York, Bonanza, Schwill's Bonanza, Queen, Faust's Queen, Farmer Seed Company's New Ice, Sterling, Hasting's Drum Head, Wonderful, Wheeler's Wonderful, Webb's Wonderful, Nea-politan.

*Nombres confundibles.*—New York Black Seeded Butter, New York Cold Frame White Cabbage, New York Market Gardener's Private Stock, todas variedades diferentes de New York.

*Historia.*—Debe su nombre y diseminación en los Esta-dos Unidos á Peter Henderson & Co., 1896.

## PARIS WHITE COS

*Descripción.*—Variedad característica del tipo *Cos*; no ne-cesita atarse para blanquear; extremadamente grande en com-paración con las del tipo *Butter* ó *Crisp* y aún con su propio tipo; tardía, lenta en espigar. Planta bastante compacta y vertical, las hojas cuando nuevas son rectas y aplanadas acu-charándose más tarde y formando un repollo bien definido, bien blanqueado, firme, en forma de pilón, de cima redondea-da y con las hojas bastante apretadamente sobrepuestas. Hojas de ovalos á ligeramente espatuladas, las exteriores lisas y apla-nadas, y escasamente ampolladas y más ó menos acopadas las interiores, ambas sin marcas, de forma muy regular, gruesas,

tieras y bastas pero nunca torcidas ni arrugadas y teniendo siempre las venas grandes y duras, los márgenes enteros y los bordes aplanados. Color verde muy subido, nunca moteado ni parduzco. Calidad excelente, textura dura pero deshaciéndose fácilmente en la boca, grato sabor y de una calidad y substancia tal que constituye una variación agradable de las suaves, de sabor mantequilloso. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos.*—White Cos, White Self-Folding Cos, Early White Self-Folding Cos, Heat Resisting Cos, Landreth's Heat Resisting Cos, Celery Cos, Romaine Cos, Trianon Cos.

*Historia.*—Incluida en la lista de semillas de los comerciantes americanos hace por lo menos cuarenta años.

### RED BESSON

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, grande, mediano-tardía, lenta en espigar. Planta muy floja, muy abierta y formando un repollo globular ó ligeramente oval, bastante definido, no muy firme pero bien blanqueado, con las hojas aplanadas y muy apretadamente sobrepuestas. Hojas muy anchas, acopadas cuando nuevas, muy ampolladas y arrugadas, bastante torcidas, muy delgadas, suaves y flexibles, con márgenes enteros y bordes aplanados ó ampollados. Color moreno muy brillante entremezclado con verde vivo en las partes deprimidas ó menos descubiertas, formando ambos colores un contraste muy marcado y mostrando de un modo notable el carácter ampollado. Tallo de la planta y base de las venas centrales de color rosado pálido, las hojas interiores del repollo moteadas pero sin otro color. La planta está moteada en las partes exteriores ó descubiertas pero no se nota sin un cuidadoso exámen. Calidad buena, sabor dulce y marcadamente mantequilloso, textura tierna, pero las hojas son delgadas y faltas de substancia. Simientes negruzcas.

*Sinónimos.*—Bronzed Red, Continuity.

*Historia.*—Incluida en la lista de los comerciantes de semillas americanos hace por lo menos veinte y cuatro años.

### REICHNER

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, tamaño mediano, estación temprana y mediano-temprana en espigar. Planta nueva muy vertical con las hojas algunas veces tan torcidas que la planta aparece como varias juntas. Planta hecha, muy compacta y formando un repollo globular ó ligeramente alargado, firme, bien definido y blanqueado, con las hojas apretadamente sobrepuestas, exceptuando las exteriores que están característicamente vueltas y torcidas hácia fuera en sus bordes superiores. Repollo muy largo y agudo cuando empieza á formarse, el crecimiento torcido de las hojas se pronuncia más en este período del desarrollo. Hojas anchas, bastante ampolladas y arrugadas, muy torcidas en la parte superior, bastantes gruesas pero más flexibles que tiesas; márgenes enteros y bordes aplanados, Color verde claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad buena, sabor delicado, grato y mantequilloso, textura tierna. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos.*—Reichner's Forcing, Reichner's White Butter, Reichner's Early White Butter, Florida Header, Waldorf, Henderson's Waldorf, Neapolitan Sash, Simon's Neapolitan Sash, Stringer's Early White Butter, Rochester Market, Ridge, Yellow Queen, Mongolian.

*Historia.*—Osado nombre é incluida en lista por Johnson & Stokes en 1893. Ellos dicen que debe su origen á los Reichners, á quienes se mencionan como prominentes hortelanos de Philadelphia.

### SHOTWELL'S BROWN HEAD

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, tamaño mediano, estación mediana y lenta en espigar. Planta algo floja y abierta, formando un repollo globular ó ligeramente oval bien definido, suave ó algo firme y bien blanqueado, con hojas aplanadas pero flojamente sobrepuestas. Hojas

acopadas cuando nuevas, anchas cuando hechas, muy ampolladas y arrugadas, bastante torcidas, algo delgadas, suaves y flexibles, con márgenes enteros y bordes aplanados. Color moreno vivo, entremezclado con verde vivo en las partes comprimidas ó menos descubiertas; tallo de la planta y base de las venas centrales ligeramente coloreados, hojas interiores del repollo escasamente moteadas pero sin ninguna otra coloración, la parte exterior de la planta tambien moteada pero las descubiertas de las hojas de un moreno tan oscuro que las motas son casi del mismo color que el resto de la hoja, no siendo visibles sin un exámen cuidadoso. Calidad buena, sabor dulce y muy pronunciado á mantequilla, textura tierna, pero las hojas son delgadas y faltas de sustancia. Simientes negruzcas.

*Nombres confundibles.*—Batavian Brown Head, Brown Head, Bronzed Head, Hartford Bronzed Head, todas variedades diferentes de Shotwell's Brown Head.

*Historia.*—Aparentemente esparcida en los Estados Unidos por J. M. Thorburn & Co., quienes la tienen incluída en su lista hace por lo menos diez y nueve años.

### **TENNIS BALL BLACK SEEDED**

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, mediana-grande, de estación mediano-temprana y mediana en espigar. Planta compacta ó ligeramente abierta y formando un repollo globular, firme, muy bien definido y bien blanqueado. con las hojas muy apretadamente sobrepuestas. La planta cuando florece echa muchos tallos por los lados en vez de uno solo grande central. Hojas anchas, muy ampolladas y arrugadas, poco torcidas, delgadas, casi flexibles y flojas, con márgenes enteros y bordes ampollados ó aplanados. Color verde claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad excelente, sabor delicado, dulce y mantequilloso, textura tierna pero hojas delgadas y faltas de substancia. Simientes negruzcas, raramente muy negras.

*Sinónimos.*—Early Tennis Ball Black Seeded, Arlington Tennis Ball Black Seeded, All Heart, Dreer's All Heart, All the Year Round, Baltimore Cabbage, Black Seeded Butter, Black Seeded Summer, Bolgiano's Black Seeded Summer, Griffith & Turner Black Seeder Summer, Bloomsdale Butter, Bloomsdale Reliable, Grosman's Improved, Dockmann's private Stock, Market Gardener's private Stock, Thorburn's Market Gardeners private Stock, Eclipse, Everlasting, Everett's Everlasting, Farquhar's Long Standing, Frankfort Head Black Seeden, Lapp's Head, Large Butter Head, Long Island Winter, Ninety and Nine, Twentieth Century, White Piach, Sensation, Moores Magnum, Salamander, Perfected Salamander, Market Gardener's Salamander, Satisfaction Black Seeded, Price & Knickerbocker's Mammoth Head, New York Black Seeded Butter, Schwill's Hard Head.

*Historia.*—Variedad muy antigua de origen europeo y conocida en los Estados Unidos hace por lo menos cuarenta y ocho años.

### **TENNIS BALL WHITE SEEDED**

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, mediano-pequeña, de estación muy temprana y muy precoz en espigar en tiempo caliente. Planta muy compacta y formando un repollo globular firme, bien definido y bien blanqueado, con las hojas muy apretadamente sobrepuestas. Hojas anchas, ampolladas, arrugadas, ligeramente torcidas, algo tiesas y gruesas, con márgenes enteros y bordes aplanados ó parcialmente torcidos. Color verde mate, algunas veces con áreas grandes y manchas definidas parduzcas pero nunca moteado, y las hojas interiores del repollo y el tallo de la planta completamente verdes. Calidad buena, sabor dulce y mantequilloso y textura tierna. Simientes blancuzcas.

*Sinónimos.*—Arlington Tennis Ball White Seeded, Godden's White Seeded Forcing, Boston Market, Buckbee's Ideal, Frankford Head White Seeded.

*Historia.*—Variedad muy antigua originaria de Europa y conocida en los Estados Unidos hace por lo menos cuarenta y dos años.

### UNRIVALED

*Descripción.*—Igual á Big Boston exceptuando su color, que es de un verde ligeramente más claro y sin el tinte parduzco en los bordes. Su utilidad y valor son iguales y es preferido por algunos hortelanos á causa de su color uniformemente verde.

*Sinónimos.*—Universal, Unsurpassed, Landreth's Unsurpassed.

*Historia.*—Introducida en América por John A. Bruce & Co., y J. A. Simmers en 1902 é incluída primeramente en lista por los comerciantes de semillas americanas un año más tarde. Evidentemente la misma variedad que incluye en su lista Vilmorin, Andrieux & Co., de Francia como Sans Rival.

### WHITE STAR

*Descripción.*—Variedad del tipo *Crisp*, algunas veces es algo repolluda pero generalmente es de hojas; lista para el mercado en una estación mediana pero al aire libre tardía para alcanzar su apropiado desarrollo, muy grande; tardía en espiigar. Planta bastante compacta, considerando su gran tamaño, y consistente en un cogollo denso y bien blanqueado, de redondeada en forma de una ancha V, las hojas más internas generalmente encorvadas y sobrepuestas formando un repollo escondido é imperfecto que se ve parcialmente encima de la planta. Hojas muy anchas, excesivamente ampolladas, arrugadas y torcidas formando unos pliegues grandes y gruesos; muy gruesa y tiesa, con venas grandes y las centrales protuberantes, márgenes con anchos dientes y bordes marcadamente ondulados. Color verde muy claro, nunca moteado ni par-

duzco, calidad pobre, textura dura y tosca y con poca dulzura, delicadeza y sabor. Simientes grandes y blancuzcas.

*Sinónimos.*—Tilton's White Star, Buckeye, Golden Beauty.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos por A. Tilton & Son en 1889.

### WHITE SUMMER CABBAGE

*Descripción.*—Véase Hubbard's Market. Dícese que es más grande y abierta pero no de un tipo tan regular y deseable como aquella variedad.

*Sinónimos.*—Large White Summer, White Cabbage.

*Historia.*—Conocida en los Estados Unidos hace por lo menos veintitres años.

### YELLOW SEEDED BUTTER

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, de tamaño mediano, estación mediano-tardía y lenta en espiigar. Planta compacta, y formando un repollo globular firme, bien definido y bien blanqueado, con hojas muy apretadamente sobrepuestas. Hojas anchas, muy ampolladas y arrugadas, poco torcidas, bastante gruesas, con márgenes enteros y bordes aplanados ó parcialmente ampollados. Color verde-claro, nunca moteado ni parduzco. Calidad buena, sabor dulce y mantequilloso, textura tierna. Simientes amarillentas.

*Sinónimos.*—Gray-Seeded Butter, Bloomsdale Early Summer, Champion, Champion Spring and Summer, Moore's Champion Spring and Summer, Denham's Mammoth Greem, Solid-eader.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos por Peter Henderson & Co. hace cerca de veintidos años.

### YELLOW WINTER

*Descripción.*—Variedad del tipo *Butter*, muy repolluda, tamaño mediano, estación mediano-temprana y bastante lenta

en espigar. Planta compacta y formando un repollo globular, de tierno á algo firme, bien definido y blanqueado. Hojas uniformemente acopadas y verticales, especialmente cuando nuevas y muy estrechamente sobrepuestas pero sin montarse las hojas con sus parejas en la cima del repollo, sino que únicamente se encuentran sus márgenes, todo el crecimiento peculiarmente regular. Hojas anchas, bastante ampolladas, arrugadas, gruesas y tiesas, nunca torcidas, con márgenes enteros y bordes aplanados ó ligeramente ampollados, color verde, ligeramente teñido de parduzco claro en algunos lugares, no moteado aparentemente pero notándose algunas motas mediante un examen cuidadoso; tallo de la planta y hojas interiores del repollo completamente verdes. Calidad mediana, sabor bastante mantequilloso, textura medianamente tierna. Simientes blancuzcas.

*Sinónimo.*—Thorburn's Yellow Winter.

*Historia.*—Introducida en los Estados Unidos en 1900 por Thorburn & Co. quienes dicen que es de origen europeo.

THE LIBRARY OF THE  
AUG 24 1943  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

---





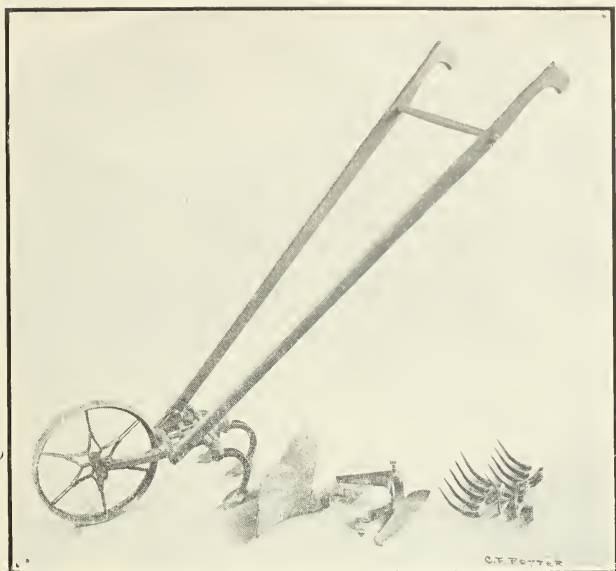


FIGURA 1.—Un cultivador de mano.

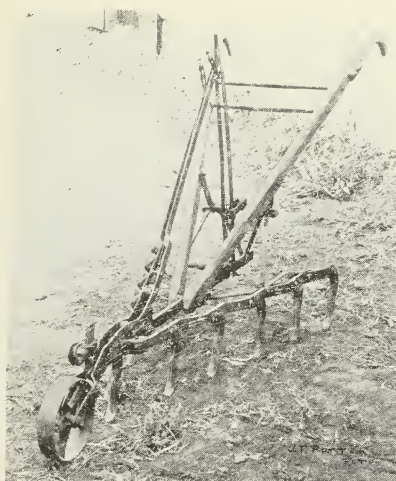


FIGURA 2.—Un cultivador de dientes finos  
para jardín.



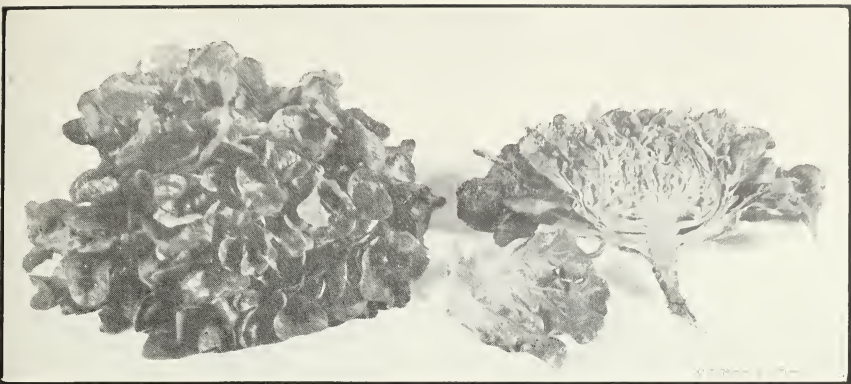


FIGURA 3.—Lechuga "Baltimore"

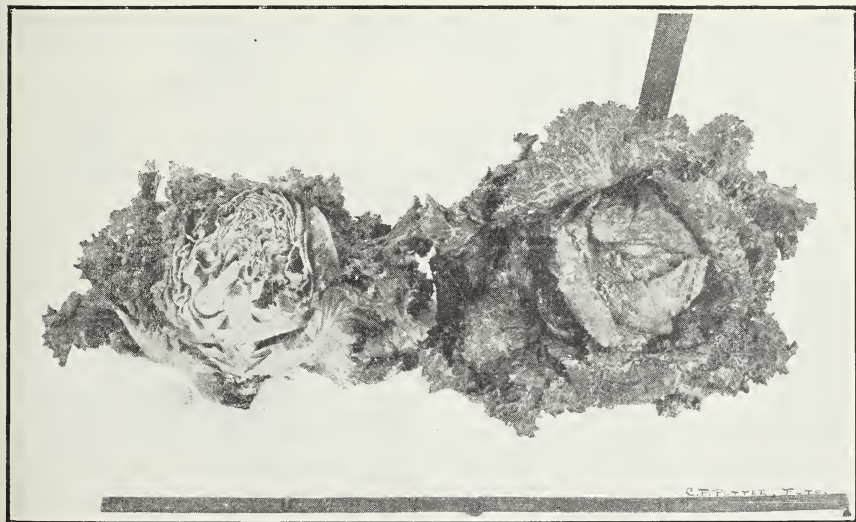


FIGURA 4.—Lechuga "Iceberg"





FIGURA 5.—Lechuga "Mignonette"

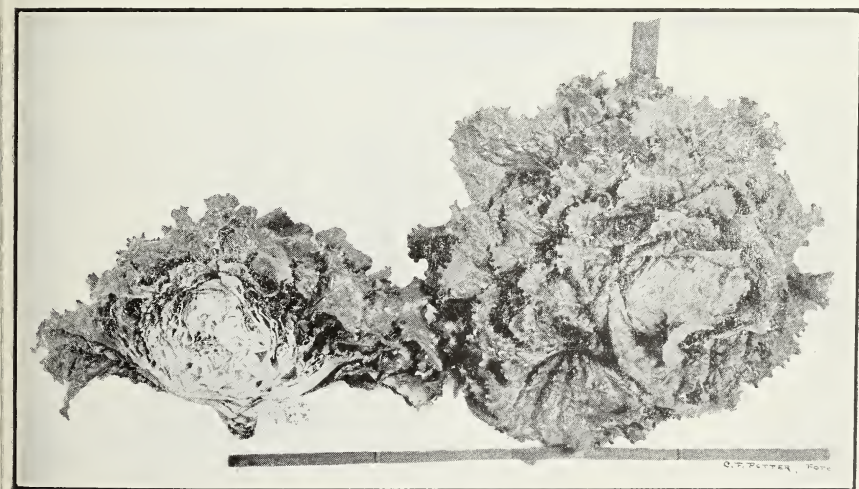


FIGURA 6.—Lechuga "New York"







BOLETIN N.º 9.

FEBRERO 1908.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA

DE

CUBA

---

## Insectos y Enfermedades del Naranja

POR

Melville Thurston Cook Ph. D.

Y

William Titus Horne, B. Sc.

---

SANTIAGO DE LAS VEGAS.—PROVINCIA HABANA.

CUBA.



HABANA

---

Imprenta "La Universal" Obispo 34,

1908

## PERSONAL

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>R. H. Mayberry</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>C. H. Benton</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaseusa</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>C. F. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Hor- ticultura.
<i>C. F. Baker</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>H. Hasselbring</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Bo- tánica.
<i>Wm. T. Hornc</i> .....	{ Jefe del Departamento de Patología Ve- getal.
<i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	{ Jefe del Departamento de Química y Fí- sica de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> ....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Quí- mica.
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse grátiis por todos los residentes de la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONÓMICA**

SANTIAGO DE LAS VEGAS, CUBA.

630.82

Sa59b

no 9

3

## INSECTOS Y ENFERMEDADES DEL NARANJO

POR

Melville Thurston Cook, Ph. D. y William Titus Horne, B. Sc.

---

La producción de frutas promete ser una de las más grandes industrias de Cuba, y el plátano, piña y frutas del género *Citrus* serán de importancia especial. El plátano y la piña no están sujetos á los ataques de muchos insectos pero las frutas del género *Citrus* son especialmente susceptibles á muchas plagas. Hemos prestado considerable atención al problema de combatir éstas y creemos que debemos dar al público los resultados de nuestras observaciones. Este BOLETIN, sin embargo, no es más que un informe preliminar.

### PARTE I.—INSECTOS.

#### **BIBIJAGUA** (*Atta insularis* Guerin).

Este es uno de los insectos más familiares y destructivos de la isla. Construye grandes nidos subterráneos en forma de largas galerías y numerosas cámaras más ó menos ovales ó esféricas. Las galerías pueden ser pequeñas ( $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro) pero á veces se unen formando grandes pasajes de 2 ó 3 pulgadas de diámetro. Las cámaras frecuentemente miden hasta 12 pulgadas de diámetro. La tierra extraída de estas galerías es apilada alrededor de las muchas entradas de los nidos (Figs. 3 y 4). Estos insectos abundan más en la tierra colorada y la profundidad de los nidos es variable. He-

mos abierto gran número de ellas hallando que tienen hasta 5 pies de profundidad y que están compuestos de muchas cámaras. La colonia se compone de una reina y numerosas obreras (Figs. 6 á 10), de ocho diferentes tamaños. Las más grandes son los soldados y trabajan poco. Las de tamaño intermedio cortan las hojas de gran número de plantas, pero parece que les gustan particularmente las del naranjo. El follage de un árbol de tres años puede fácilmente ser destruído en una sola noche por una colonia de tamaño mediano. Los fragmentos de las hojas son llevados á las cámaras donde se pudren y forman la base de una huerta de hongo, de la cual se alimenta la colonia. Esta huerta y los huevos, ninfas y cría que se hallan siempre en ella están á cargo de las bibijaguas pequeñas de la colonia. La camada de hongo tiene la apariencia del coral ó esponja tosca, con excepción de que su color es agrisado. Cuando las hojas son llevadas á la cámara, las dividen inmediatamente en pequeñísimos fragmentos, los cuales colocan en los bordes y aberturas de la masa de hongo. Bajo el cuidado de las bibijaguas pequeñas los hongos se desarrollan rápidamente y cubren estos fragmentos que entonces forman parte de la huerta de hongo.

Las reinas son producidas durante el invierno y primavera. Empiezan á hormiguear cuando ocurren las primeras lluvias de verano. Al principio de esta estación los nidos contienen muchas reinas y en cualquier mañana después de una fuerte lluvia pueden hallarse gran número de ellas esparcidas en el suelo. Afortunadamente muchas son destruídas por otros insectos y por los pájaros. La reina selecciona un lugar apropiado, se despoja de las alas, hace una galería de 10 ó 12 pulgadas de longitud y, entonces, una pequeña cámara de 2 á 4 pulgadas de diámetro, donde pone sus huevos dando principio á una nueva colonia.

REMEDIOS.—Muchos remedios han sido empleados para combatir estos insectos. Los más importantes son los que siguen.

*Bisulfuro de carbono.*—Este ha sido empleado con éxito por muchos horticultores. Se echa en los nidos y después se cierran bien las bocas con tierra. El gas producido por el líquido penetra en las galerías y cámaras destruyendo todos los insectos que alcanza. Pero en grandes colonias es difícil alcanzar todas las cámaras y frecuentemente es menester repetir el tratamiento muchas veces. En ocasiones se le da fuego al líquido después de echarlo en el nido; así produce una explosión que puede forzar el gas á mayor distancia.

Advertencia :—Dado que el gas es explosivo debe tenerse gran cuidado en no abrir el pomo cerca de un fósforo encendido, cigarro, etc., etc.

*Verde París.*—Espárzase éste con profusión alrededor de las bocas del nido. Al entrar y salir las bibijaguas arrastran en sus patas y cuerpos una cantidad considerable del veneno, el cual se mezcla con su alimento. Por este método puede destruirse gran número de bibijaguas con relativamente poco gasto. Sin embargo es muy lento y no debe emplearse cuando se necesitan rápidos resultados.

*Cloruro de cal.*—El Departamento de Horticultura de esta Estación ha empleado un método que parece tener algunas ventajas sobre los ya mencionados. Cerca de una libra de cloruro de cal se mezcla con dos galones de agua para hacer un líquido lechoso. En otro cubo, que debe ser de madera, se mezclan cerca de ocho onzas de ácido sulfúrico crudo con dos galones de agua. Los bibijagüeros que van á tratarse se abren á fin de permitir la introducción de estas materias y se echa en ellos la solución de cal en cantidad que varía según el tamaño del nido. Cuando ésta ha penetrado se echa igual cantidad del ácido. Este no debe ponerse en cubos ó latas de metal pues serían destruidos muy pronto.

Mediante un constante cuidado en el tratamiento de los nuevos nidos donde quiera que aparezcan, las bibijaguas pueden restringirse, pero se necesita gran vigilancia.

*Humo de azufre.*—Probablemente el método más econó-

mico y efectivo para la exterminación de las bibijaguas consiste en el empleo del humo de azufre. Una práctica muy común es la de hacer una excavación hasta el fondo del nido, la cual no necesita ser más ancha que el hoyo de un poste de cerca. Esta se deja durante una noche á fin de que las bibijaguas puedan abrir todas las galerías unidas por la excavación. Entonces se coloca en el hoyo un quemador con azufre y se conecta por arriba con el tubo de un gran fuelle, y todó se tapa con una lámina de hierro ó cosa similar, cuyos bordes se

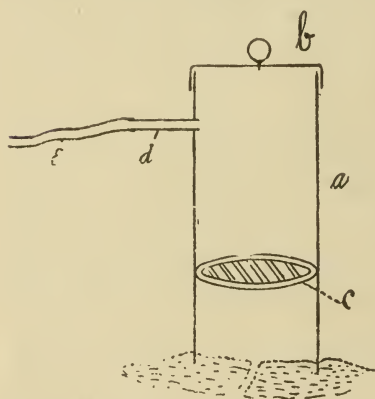


Fig. 1.—Máquina para destruir bibijaguas empleando el humo de azufre.

- a. Sección del tubo de hierro (debe tener 6 pulgadas de diámetro, por lo menos).
- b. Tapa que se atornilla.
- c. Parrilla.
- d. Tubo para admitir el aire ( $\frac{3}{4}$  pulgada).
- e. Tubo de goma que se conecta con el fuelle.

La figura representa la máquina colocada sobre la boca de un bibijagüero. Se enciende carbón en la parrilla; entonces se echa azufre, la tapa se atornilla, la máquina se coloca sobre el bibijagüero, y por medio del fuelle se impele el humo de azufre por la parrilla y dentro del bibijagüero.

cubren después con tierra. El aire se fuerza en el hoyo por medio del fuelle y el humo del azufre es impelido á penetrar hasta las cámaras y galerías. Todo lugar por donde se vea salir el humo debe taparse con tierra. Cuando bien efectuado, un sólo tratamiento extermina un nido.

Un método mucho más simple, que no requiere excavación y que es más apropiado para nidos pequeños, consiste en el empleo de una máquina para aplicar el humo de azufre. La máquina más satisfactoria que hemos visto es la que se emplea en esta Estación (Figs. 1 y 5) y que fué hecha en el taller de mecánica de la misma. Consiste en un tubo de hierro de seis pulgadas de diámetro y de cerca de 18 de altura. Se coloca una parrilla á 4 pulgadas del extremo inferior de dicho tubo y en el superior se le atornilla una tapa y, cerca de ésta, en un lado del tubo se inserta otro tubo, de  $\frac{3}{4}$  pulgada de diámetro,

hecha en el taller de mecánica de la misma. Consiste en un tubo de hierro de seis pulgadas de diámetro y de cerca de 18 de altura. Se coloca una parrilla á 4 pulgadas del extremo inferior de dicho tubo y en el superior se le atornilla una tapa y, cerca de ésta, en un lado del tubo se inserta otro tubo, de  $\frac{3}{4}$  pulgada de diámetro,

el cual se conecta con un pequeño fuelle de fragua por medio de un tubo de goma. Cuando se vaya á usar la máquina se enciende carbón en la parrilla y cuando éste esté hecho áscuas, se echan uno ó dos puñados de azufre y se atornilla la tapa. Entonces se coloca la máquina sobre la boca del bibijaguero y por medio del fuelle se impele el humo por las galerías y cámaras. La ventaja especial de esta máquina, consiste en la más completa introducción del gas, pues, no habiendo sido removido el nido con excavaciones, las galerías y cámaras generalmente están abiertas y el humo puede pasar libremente. Esta forma de máquina fué sugerida por el profesor Earle, quien en aquel entonces, era Director de esta Estación. Posteriormente hemos visto algunas máquinas muy parecidas á ésta.

Algunos de los exterminadores comerciales de bibijaguas consisten en una mezcla de arsénico y azufre. Nuestros experimentos demuestran que el azufre puro mata las bibijaguas tan pronto como la mencionada mezcla, pues la exposición á un humo denso por tres minutos, es suficiente para matarlas. Quizás los nidos tratados con el arsénico y azufre juntos queden permanentemente libres de bibijaguas, mientras sabemos que los tratados con el azufre sólo, es posible que nuevas colonias puedan entrar. No hemos podido comprobar esta creencia. A menudo se requieren varios tratamientos para exterminar una colonia.

La máquina es muy simple y puede hacerse con muy poco costo donde quiera que haya una herrería. Su manejo es barato y fácil y los resultados son por todos conceptos satisfactorios.

### **HORMIGA BRAVA** (*Solenopsis geminata* Fabr.).

Durante el primer año de nuestro trabajo, recibíamos de tiempo en tiempo, informes sobre perjuicios de consideración causados por hormigas pequeñas, al comerse las raíces y troncos de los naranjos. El gran daño hecho por la gomosís en el

pie del árbol y los ocasionados á las raíces por las larvas del coleóptero verde-azuloso, los cuales más adelante describimos, nos imposibilitaban el llegar á una conclusión satisfactoria acerca del perjuicio que causan. En aquellos casos en que tuvimos oportunidad de hacer un estudio, hallamos que los daños hechos por la antedicha larva y por la gomosis eran de tal magnitud, que impedían ver con certeza la importancia del daño de las hormigas. Expertos cultivadores del naranjo de esta región, nos informan que á veces cuando los árboles tiernos son atacados por la gomosis del pie, se presentan las hormigas á comerse la goma y la corteza viva de las manchas, haciendo que éstas rodeen el árbol y lo matan. Otros cultivadores expertos no han notado ningún daño ocasionado por estas hormigas, quizás con excepción del secamiento producido por sus nidos en el terreno, cerca de matas tiernas. Durante el otoño de 1905 hemos visto el perjuicio hecho por estas hormigas en las provincias de Santiago de Cuba, Camagüey, Santa Clara, Habana y Pinar del Río. Pueden distinguirse de las otras comunes, por el vigor de sus picadas que producen inflamación por varias horas.

Cuando hacen un nido al pie de un naranjo, la tierra de varios hoyos es apilada muchas veces junto al árbol, dejando galerías al lado del tronco. Por estas galerías las hormigas se comen la corteza, produciendo á veces la muerte de árboles pequeños (Fig. 11). Después pasan á la parte superior, haciendo numerosos hoyos en la corteza, generalmente en el nacimiento de las hojas ó lugares similares. De estas heridas, la mayoría de las cuales son pequeñas, exuda una sustancia gelatinosa de color claro, muy desemejante á la goma ordinaria. En algunos lugares ocurre la exudación común de gomosis. Las hormigas arrastran más ó menos tierra, la cual junta con el despojo proveniente de sus mordeduras, cae en la goma, ensuciando mucho los árboles seriamente atacados. Arrancan grandes pedazos de los brotes, matando mayor ó menor parte de la extremidad. Las hojas son dañadas, porque mayor ó menor parte

del tejido es comido entre las fibras, dejando una materia como serrín en la superficie (Fig. 12). Solamente las hojas muy tiernas son atacadas. El daño á las hojas y ramitas no es serio y hemos hallado recibiendo daño solamente unos pocos árboles mayores que los del vivero.

REMEDIOS.—Algunas veces se echa brea mineral en una depresión pequeña hecha en la tierra alrededor del árbol pero teniendo cuidado que no se ponga en contacto con el tronco ó las raíces. No hemos probado este remedio pero se dice tener algún valor aunque no es satisfactorio porque la brea se seca demasiado pronto, como también porque puede dañar los árboles.

Se nos ha recomendado que esparzamos cerca de la base del árbol borax ó una mezcla de borax y azúcar. El Sr. John Larsen, de Majagua, cuyo plantel había sido perjudicado seriamente por estas hormigas, á nuestra sujestión, ha probado el tratamiento de borax y azúcar. Al principio las hormigas se llevaban la mezcla y es presumible que la comieran. En lugares donde habían pocas hormigas, parecieron desaparecer después de algunos días; pero donde habían muchas, dejaron de comer la mezcla y atacaron de nuevo los árboles. Este experimento parece demostrar que la borax usada de este modo, no es seguramente eficaz, aunque tiene algún efecto.

La Estación Agronómica de Puerto Rico ha preparado dos distintas mezclas para combatir estas hormigas. La primera consiste en un lavado de aceite y resina, que puede aplicarse á las heridas hechas por las hormigas para evitar que sigan trabajando en ellas y para circundar el árbol previniendo su pase. La segunda es una mezcla cáustica de resina que se rocía en las entradas de los nidos para que corra adentro y mate las hormigas.

Hemos probado este método en un huerto recién plantado, seriamente atacado por estas hormigas. El terreno se había sembrado de *cow peas* durante el verano y cuando éstos se enterraron, las hormigas habían empezado á atacar los naranjos.

A cada árbol se le removió la tierra del pie y el tronco se limpió con un cepillo. Después se lavaron las heridas con la mezcla de resina y aceite y se hizo con ella un anillo de 3 ó 4 pulgadas alrededor del tronco. La mezcla se empleó sin calentarse. Los hormigüeros fueron rociados con la segunda mezcla, en cantidad suficiente para empapar bien el suelo y hacer penetrar una parte de la mezcla dentro de los nidos. Todas las hormigas mojadas con la mezcla, murieron prontamente. Tres días después de tratar la primera parte del huerto, la mayoría de los troncos que habían sido mojados, estaban bastante secos para que otra clase de hormigas los recorriera, pero las bravas solamente en muy pocos casos. Para cubrir las múltiples heridas de algunos árboles hubo necesidad de lavar casi todo el tronco. En muchos casos tales plantas segregaban goma aparentemente á causa del lavado. En muchos casos no se empleó suficiente cantidad de la mezcla para matar todas las hormigas, y éstas apilaron de nuevo la tierra alrededor de los árboles.

*Fórmula para el lavado del tronco:*

Resina . . . . . 4 partes.  
 Aceite de linaza crudo . . . . . 3 „

Hiérvanse por diez minutos y añádase, batiéndolo, una parte de infusión de tabaco.

*Fórmula para el lavado para matar las hormigas:*

Resina . . . . . 2 partes.  
 Carbonato de sosa . . . . . 1 „  
 Infusión de tabaco. . . . . 1 „

Hiérvanse durante diez ó quince minutos y añádase, batiéndolas, 15 partes de infusión de tabaco.

Estamos convencidos por nuestra experiencia y por lo que hemos visto de su empleo por otros, que este método no es satisfactorio. El lavado del tronco se seca tan prontamente que

no tiene eficacia y su efecto sobre el árbol es dañino, porque endurece y ateza la corteza de tal modo, que en muchos casos produce la gomosis. La mezcla para matar las hormigas es un buen insecticida y, empleada repetidas veces, probablemente será muy efectiva. Sin embargo es molesta en su preparación y probablemente no es mejor que una fuerte rociada de jabón de aceite de ballena ú otra solución de fácil preparación.

El cianuro de potasa nos ha sido recomendado como remedio muy efectivo para las hormigas bravas. Si se coloca en las galerías hechas por las hormigas por los lados del árbol, uno ó dos pedazos del tamaño de un grano de arroz, dicese que son destruidas en gran parte. El cianuro no debe ponerse en contacto con el árbol ni enterrarse muy profundamente. No hemos probado este método, y no sabemos, por tanto, si peligra mucho el árbol, pero creemos que sí.

Advertencia: Este es uno de los venenos más mortales. Nunca debe tocarse con las manos. Cuando se vaya á usar debe llevarse en una lata y manejarse con tenaza ó cualquier otra cosa.

Entre otros remedios se recomienda el esparcimiento de polvo de naftalina ó de piretrum en los nidos.

Dicese también que una faja de piel, tal como la de conejo, enrollada en el árbol, con el pelo dirigido hacia abajo, evita que las hormigas asciendan el árbol. Un pedazo de algodón enrollado en la base de una planta, evita el cruce de las hormigas y aún de las bibijaguas; pero es probable que una ó dos fuertes lluvias inutilice el algodón.

Estas hormigas no están confinadas á los naranjos, sino que son tanto carnívoras como herbívoras, alimentándose, por tanto, de casi todo. Dado lo que antecede, el ataque serio de árboles del género *Citrus* debe considerarse como una adaptación algo excepcional. \*

---

\* El señor H. G. Hubbard describe en su "Insects affecting the orange (U. S. Dept. Agr., Div. of Entomology, 1885, 129)," el perjuicio causado á los naranjos por una hormiga, (*Solenopsis xyloni* Mc Cook.)

## COLEOPTERO VERDE-AZULOSO DEL NARANJO

(*Pachnaeus litus* y *P. azurescens*).

La primera plaga sería del naranjo que este Departamento tuvo que investigar, consistió en unos gusanos que atacan la raíz comiéndose la corteza, tanto de ésta como de la parte subterránea del tronco, causando la muerte de muchos árboles y perjudicando á otros. Un coleóptero verde-azuloso se halló dañando las hojas del naranjo (Fig. 18) y muchas otras plantas. El profesor Earle sugirió que éste podía ser la forma adulta del gusano que había hecho tanto daño. No hallamos ninguna información en la literatura entomológica acerca de este insecto y, á nuestro entender, era un nuevo problema. Aprendimos que los coleópteros suelen aparecer con las lluvias de abril y mayo y que después van disminuyendo paulatinamente, hasta octubre en que desaparecen. El daño hecho por los gusanos se hace visible durante la seca: el árbol se torna amarillo y en muchos casos muere. Los árboles que no mueren, van restableciéndose durante la estación de las lluvias.

En agosto de 1904 encerramos algunos coleópteros en cajas, en las cuales habíamos sembrado algunas posturas de naranjo. Al siguiente mes de mayo se sacaron de una de las cajas tres gusanos y un coleóptero. La corteza de las raíces del naranjo había sido seriamente dañada. Durante el invierno tuvimos considerable oportunidad para estudiar el daño hecho por los gusanos. La primera demostración conclusiva de la identidad de los gusanos dañinos y los coleópteros verde-azulosos, fué una colección de coleópteros, ninfas y larvas recogidas al pie de los árboles dañados y enviada á nosotros por el señor Howard, de la finca del señor Gray, el 10 de abril de 1905. Varios días más tarde aparecían los coleópteros en una tina cerrada en que habíamos colocado algunos gusanos y naranjos pequeños. De estas observaciones se desprende que el gusano blanco y el coleóptero verde azuloso son el mismo insecto en diferente fase.

La larva (Fig. 13) es un gusano blanco sin patas, de  $\frac{1}{2}$  á  $\frac{3}{4}$  de pulgada de longitud, con la cabeza de color moreno claro y estrechamente unida á la ancha extremidad anterior del cuerpo.

El daño que hace la larva consiste en comerse las raíces en fajas tan anchas como ella (Fig. 15). Cuando hay muchos gusanos, la corteza es tan completamente comida, que las raíces quedan rodeadas y el árbol muere. Un árbol puede tener casi todas sus raíces muertas y aún restablecerse. Sin duda, muchos árboles son seriamente dañados y detenidos en su crecimiento, sin mostrar los síntomas característicos.

Las larvas pueden hallarse en las ranuras que hacen, ó á una distancia de varias pulgadas de las raíces en terrenos húmedos y compactos.

Las ninfas han sido vistas únicamente durante la emergencia y es probable que el estado ninfal sea comparativamente corto (Fig. 14).

Los coleópteros (Fig. 16 a, 16 b y 16 c) varían de 10 á 15 mm. ( $\frac{3}{8}$  á  $\frac{5}{8}$  pulgada) de longitud y de azul á verde - azulado claro. El que hemos hallado haciendo mayor daño, es el *Pachnaeus litus*, el cual puede hallarse en el Museo Gundlach bajo el número 1699. El *Pachnaeus azurescens* (Museo Gundlach, número 1187), que es más pequeño que *P. litus* y de un color azul subido, fué hallado también en número considerable. La Colección Gundlach también contiene otra especie, *P. psittacus* (número 113), pero hasta ahora no la hemos hallado.

Los coleópteros empezaron á presentarse en 1905, al terminar la primera semana de abril y fueron aumentando rápidamente durante dos semanas. Después del 23 de mayo no se hallaron más gusanos; prueba de que la mayoría habíase ya transformado. Se decía que las tempranas lluvias, habían acelerado la aparición de los coleópteros.

Generalmente se pueden distinguir los machos de las hembras por la diferencia de tamaño, pero hay mucha variación. El 13 de mayo se colocaron diez hembras separadamente den-

tro de bombillos y á los nueve días empezaron á poner, habiendo producido ya el 14 de junio, en que seis habían muerto, dos ó tres paquetes de huevos cada una.

Los huevos (Fig. 17) son algo cilíndricos con los extremos redondos, teniendo 0.9 mm. de longitud por 0.35 mm. de anchura; el color es blanco lustroso y son depositados en una ó dos capas entre dos hojas ó en el pliegue de una hoja, estando unidas las superficies por una sustancia pegajosa, en la cual están envueltos los huevos. Estos paquetes rara vez han sido vistos en el campo, debido probablemente á su carácter inconspicuo.

Las larvas emergen de los huevos á los siete días aproximadamente y muy pronto se libran del paquete por medio de retorcimientos algo vigorosos. Entonces pueden arrastrarse desmañadamente, pero con bastante rapidez y, cuando alarmadas, caen prontamente mediante una moción espasmódica.

Si caen al suelo, serpentean por entre los intersticios y pronto desaparecen. Habiéndose puesto en una maceta conteniendo un pequeño naranjo gran número de estas larvas, murió la mata á las tres semanas, debido á que le habían comido las raíces. Los gusanos se recogieron bastante desarrollados.

Una serie de cultivos cuidadosamente efectuada por el señor Amenábar, entonces de este departamento, empleando pares en vez de hembras solas, ha demostrado que la mayoría de los coleópteros vive desde el primero de agosto hasta diciembre, por lo menos, aovando treinta y ocho días ó más durante este tiempo. Generalmente un solo paquete de huevos es puesto en un día, pero puede producirse dos, tres y aún cuatro.

El 15 de noviembre de 1905 pudimos hallar unos cuantos coleópteros en el naranjal; pero el primero de diciembre todos habían desaparecido. Con respecto á la alimentación de los coleópteros hemos probado las siguientes plantas:

*Cow pea*: Comido únicamente cuando los coleópteros tenían mucha hambre.

*Velvet bean*: Igual que el cow pea.

*Maní:* Comido casi tan bien como el naranjo en el campo y laboratorio.

*Pacana:* Comida muy bien.

*Anón:* Comido bien en el laboratorio.

*Cafeto:* Comido en el laboratorio únicamente cuando los coleópteros tenían mucha hambre; pusieron en esta planta.

*Aguacate:* Comido bien en el laboratorio, como asimismo las posturas en el huerto.

*Nispero del Japón* (Japanese Persimmon): Comido muy bien y en él se pusieron huevos.

*Gallito* (*Aristolochia* sp.): Comido únicamente cuando tenían los coleópteros mucha hambre; parece serles venenoso.

*Rosa:* Comida únicamente cuando tenían los coleópteros mucha hambre; en las hojas se pusieron huevos.

Hemos visto dos hojas formando un paquete de huevos, tan comidas, que hasta éstos habían sido casi devorados. Esto sucedió en el laboratorio donde el surtido de alimento no era abundante; pero no tenían necesidad de comerse la porción de las hojas que contenía los huevos.

ENEMIGOS.—Habiendo puesto algunas larvas emergiendas en una caja, donde crecía un pequeño naranjo, vimos que las hormigas comunes pequeñas, capturaron y se llevaron probablemente todos los gusanos, antes de que éstos pudieran entrar en la tierra. Los gusanos desarrollados cuando están en la superficie del terreno, son atacados y probablemente todos matados, si no tienen la suerte de encontrar una grieta por donde introducirse. Alrededor de los árboles hállanse los gusanos á una profundidad difícil de alcanzar por las hormigas. Una vez dentro de la tierra, aparentemente el gusano está seguro; pero bajo condiciones naturales, algunos son capturados por las hormigas cuando emergen.

Los coleópteros son probablemente comidos por todos los pájaros insectívoros y con especialidad por las aves de corral. En cuanto á esto, permítasenos decir algunas palabras acerca de la protección de los pájaros en Cuba. En algunas localida-

des parecen estar casi exterminados. Ningún agricultor debe matar ni permitir que otros maten pájaro alguno en su finca, al no ser aquellos que se conozcan como perjudiciales.

TRATAMIENTO PARA LOS ADULTOS.—El tratamiento más eficaz hasta ahora parece ser la recolección de los coleópteros á mano. Cuanto más temprano se efectúe ésto, tanto mejor; pero nuestros experimentos en el laboratorio han demostrado, que los pocos coleópteros que se hallan durante la última parte del verano, pueden producir muchos huevos y deben por tanto recogerse también.

Rociar con Verde París, bien seco mezclado con harina ó cal, ó ya líquido con cal, ó con alguna materia adherente como engrudo, debe dar buenos resultados; pero hasta ahora no hemos tenido informes de experimentos sistemáticos con este tratamiento.

En la actualidad el profesor C. F. Austin, del Departamento de Horticultura de esta Estación, utiliza con buenos re-

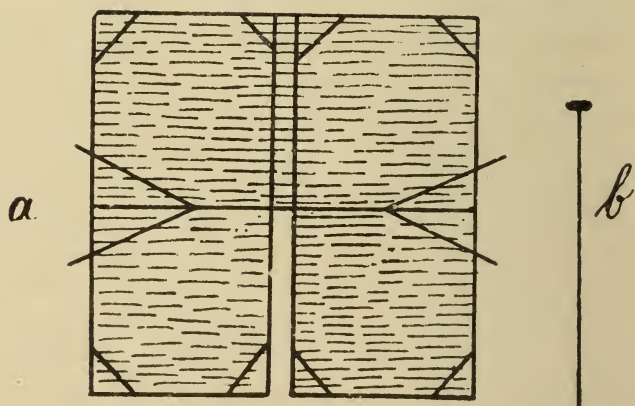


Fig. 2.—Aparato para la recolección de los coleópteros

- a. Armadura de madera para colocar debajo de los naranjos. Tiene un forro de tela en la parte sombreada. Su tamaño puede variarse según el de los naranjos.
- b. Mazo para dar golpes al árbol. Consiste en un mazo forrado con materiales blandos y sujeto á un palo ligero.

sultados un aparato para la recolección de los coleópteros. Consiste en una armadura (véase la Fig. 2) con un forro de te-

la fuerte, dejando sin forro un espacio para la entrada del tronco del naranjo. Se coloca este aparato bajo de un naranjo. Entonces se dan golpes al árbol con una especie de mazo emborrado y los coleópteros que caen en la tela, son inmediatamente recoleccionados y puestos en un cubo de agua á la cual se ha añadido un poco de luz brillante. Este trabajo se efectúa satisfactoriamente por la mañana temprano ó en un día oscuro.

Un horticultor experto á quien conocimos, tiene una bandada grande de pollos que llama al naranjal cada mañana. El horticultor hace temblar los naranjos y los pollos comen los coleópteros que caer.

*Para los gusanos.*—Cada vez que por la marchitez ó palidez de las hojas, un árbol muestra que las raíces han sido dañadas, deben examinarse éstas y si los gusanos están presentes, excávase alrededor de la raíz principal y destrúyanse.

Se ha creído que la ceniza de madera esparcida sobre las raíces afectadas, contribuye á protegerlas contra los nuevos ataques que pueden efectuarse después de devolver la tierra al árbol. Si se combate pronto el mal, generalmente puede salvarse el árbol, aunque el perjuicio haya avanzado mucho antes de mostrarse.

Estos métodos son difíciles y costosos pero parecen ser los únicos seguros. Empero, confiamos en encontrar los mejores y solicitamos cooperación en cuanto á ésto, pues consideramos este insecto como el enemigo más temible de los árboles del género Citrus en Cuba.

También deseamos llamar la atencion de los cultivadores del naranjo, sobre la conveniencia de destruir los insectos en su estado adulto. En esta fase son fácilmente destruidos sin necesidad de tocar las raíces del árbol.

La ganancia en salud general y longuevidad del árbol y en cantidad y apariencia de su fruto compensaría con creces el gasto de destruir los insectos. Si no se destruyen, irán aumentando año por año y sus daños y la dificultad de restringirlos

será cada vez mayor. Esto es especialmente cierto en los distritos donde hay extensos naranjales. El aumento en el número de éstos dará naturalmente mejores condiciones para el aumento de la plaga.

### PERRO DE NARANJO

(*Papilio andraemon* Hubner, y *P. thoas* Lien).

El *Papilio andraemon* Hubner es un insecto muy común; pero una sola vez se nos ha informado de que hace mucho daño á los árboles del género *Citrus*. \*

En el Museo Gundlach y bajo el número 200 pueden verse algunos ejemplares de esta especie.

El adulto (Fig. 21) es una mariposa grande que mide cuatro pulgadas de punta á punta de las alas. Es de color moreno muy oscuro, con una faja ancha amarilla que se extiende á través de las alas; cerca del margen de las alas traseras hay una línea de manchas amarillas en forma de luna nueva; las alas traseras tienen dos largas proyecciones manchadas de amarillo y varias hendiduras cada una con un borde estrecho amarillo. Cerca del ángulo interior del ala trasera hay una mancha negra bordeada de manchitas rojas y azules en forma de luna nueva. La superficie inferior es amarillenta con marcas oscuras y una hilerá de manchas azules en forma de luna nueva cerca del margen del ala trasera. El cuerpo es de color moreno oscuro por arriba y amarillo por los flancos y por debajo.

La hembra adulta pone sus huevos separados unos de otros en las hojas y muy pronto emergen las larvas (Fig. 19). Estas, cuando completamente desarrolladas, tienen  $2\frac{1}{2}$  pulgadas de longitud y son de color moreno mate por arriba, con áreas irregulares blancuzcas manchadas de moreno. Los cuatro primeros segmentos tienen una larga faja blanca por cada la-

---

\* Hemos recibido un segundo informe con respecto á que este insecto hace serios daños al pimiento y tomate; pero no hemos visto el insecto en cuestión y no estamos seguros de que pertenezca á esta especie.

do; desde el cuarto hasta el octavo segmento hay una área grande casi oval y blanca, punteada de moreno y otra similar en el extremo posterior. Exactamente detrás de la cabeza hay dos cuernos largos, blancos y carnosos que pueden prolongarse á voluntad. La crisálida (Fig. 20) tiene cerca de  $1\frac{1}{2}$  pulgada de longitud y su color es gris y moreno. Se adhiere á las ramitas por el extremo posterior y por medio de un hilo delicado que segrega el superior. La cría de invierno emerge á los cuatro ó seis meses y la de verano á los ocho días aproximadamente. En la actualidad no podemos decir con exactitud cuantas crías hay durante el verano.

El *Papilio thoas* Linn. está bajo el número 151 de la Colección Gundlach con el nombre de *P. cresphontes* Cramer. También ha sido descrito por Hubner con el nombre de *P. oxilus*. Es común en Arizona y en la parte sur del Atlántico de los Estados Unidos, como asimismo en México y probablemente están más ampliamente distribuidos. Hasta ahora no lo hemos hallado en Cuba, pero no podemos decir si esto se debe á su ocurrencia en muy pequeños números, ó á su confusión con *P. andraemon*, al cual se parece mucho. En las regiones productoras de naranjas de la Florida, se conoce la larva con el nombre común de “Perro de naranjo” (*orange dog*).

La mariposa con las alas extendidas mide 4 ó 5 pulgadas. Las alas son negras por arriba con una faja irregular de manchas anchas y amarillas que cubre una parte considerable de la superficie. Las alas traseras tienen largas proyecciones con una mancha oval y amarilla en cada una y una hendidura marcada de amarillo. La superficie inferior es amarillenta con marcas oscuras y una línea de manchas azules en forma de luna nueva en las alas traseras. El cuerpo es negro por arriba y amarillo por los flancos y por debajo.

Las larvas y ninfas se asemejan á las de *P. andraemon* y el proceso de su vida es prácticamente el mismo.

REMEDIOS.—Estos insectos son perjudiciales únicamente durante su estado larval en que se comen el follaje. Sin em-

bargo, generalmente no se presentan en número suficiente para requerir un tratamiento especial. Cuando éste se hace necesario, la recolección á mano será probablemente el método más eficaz y económico, ó bien pueden rociarse los árboles con Verde París.

### ARAÑA ROJA.

Estos insectos no son verdaderamente arañas sino ácaros (Fig. 22). Son muy comunes en Cuba en muchas plantas durante la estación de la seca; pero no se sabe si la especie que ataca el naranjo es la misma que afecta otras cosechas, tales como berengena, vides, etc. El daño lo hacen en las hojas, á las cuales les hacen tomar un color gris debido á la extracción del jugo. Las telas, pieles mudadas y ácaros vivos pueden verse cuando se examinan con cuidado las hojas, especialmente con un lente de mano.

No hemos hallado que estos insectos hagan daños serios en Cuba, por lo cual parece probable que rara vez requieran tratamiento, exceptuando quizás durante secas muy prolongadas. Las rociadas más fuertes para las guaguas matan los ácaros, pero no destruyen los huevos, y el método más satisfactorio parece ser el empleo de una rociada de azufre en una mezcla de engrudo.

La rociada de azufre para los ácaros del moho (los boletines 145 y 154 de la *University of California Agricultural Experiment Station*) se recomienda contra estos ácaros, especialmente cuando la fórmula contiene sulfuro de sosa.

### ACARO DEL MOHO.

Este insecto es probablemente *Eriophyes olivorus* Ashmead (Fig. 23).

Hasta ahora hemos prestado muy poca atención á esta plaga. Ataca tanto las hojas como el fruto, picando la superficie de éste de manera tal, que la cáscara se pone morena y du-

ra. La fruta no recibe mucho daño en cuanto al sabor, pero no dura tanto como las sanas y su precio es más bajo. Frecuentemente se venden en el mercado con el nombre de naranjas bermejas (*russet oranges*).

REMEDIOS.—El mejor remedio contra los ácaros del moho es la siguiente mezcla.

Flor de azufre . . . . . 10 á 15 libras.

Harina de Castilla . . . . . 4 „

Agua . . . . . 100 galones.

Hiérvase la harina con una parte del agua para hacer un engrudo y mójese el azufre, hasta formar una pasta, antes de mezclarlo con la demás del agua y el engrudo. Mézclense bien y aplíquese la preparación con una bomba.

Esta mezcla de azufre es de lentos efectos sobre los ácaros y en una estación de lluvias frecuentes puede no ser satisfactoria. A menudo se recomienda añadir á ésta, una solución de sulfuro de sosa en cantidad suficiente para que cada 100 galones de la mezcla contenga 4 libras de sulfuro. Para prepararlo, tomense:

Flor de azufre. . . . . 10 libras.

Sosa cáustica fuerte (98 por 100) . . . . 5 „

Mójese el azufre hasta formar una pasta en un cubo de madera y añádase la sosa cáustica. La mezcla se derretirá formando un líquido moreno, después de lo cual, debe añadirsele suficiente agua para formar diez galones de solución. El empleo de la sosa cáustica cruda comercial en vez de la fuerte, puede ser más económico. Dado que la sosa cruda tiene una pureza de 70 por 100, deben emplearse 7 libras en lugar de 5 de la fuerte. A cada 2 galones de esta solución agréguenseles 50 de agua ó de cualquier rociada con que tenga que combinarse. Empleada sola, mata los ácaros pero no los huevos ni las ninfas, y ésto es también cierto, tratándose de los otros insecticidas de contacto.

La rociada para los ácaros del moho debe tener efecto en seguida de empezarse á formar la fruta. Si se emplea la mez-

cla de azufre y engrudo no es necesario repetir la aplicación hasta que el azufre haya desaparecido por las lluvias y eso si aún existen ácaros. Mientras no madure la fruta debe estarse siempre á la expectativa. Si en la solución no entra el azufre crudo, se recomiendan tres rociadas á intervalos no mayores de una semana. Con la práctica es fácil ver si están presentes ó no los ácaros.

### AGALLAS.

Algunas veces hállanse en los árboles grandísimas agallas, de las cuales parten numerosas ramitas; pero probablemente no ocurren en número suficiente para ser de gran importancia. Creemos que se debe á un ácaro (*Eriophyes* sp.) y á un hongo, pero no hemos tenido oportunidad de hacer un estudio de la enfermedad (Fig. 24 y 25).

### PULGONES O AFIDOS.

Hállanse á menudo ramitas de naranjo con las hojas torcidas, ya detenidas en su crecimiento, debido á los daños causados por los áfidos (Fig. 26), los cuales pueden ocurrir muy abundantemente en los brotes. En los árboles grandes, el daño es generalmente ligero, pero en los pequeños puede ser serio. Hay varios enemigos naturales de estos insectos que generalmente los atacan antes de que hayan hecho mucho daño y destruyen la mayoría de ellos. Varias clases de cotorritas prestan eficaz ayuda en este trabajo, pero probablemente la roja común (*Cycloneda sanguinea*) es la más efectiva. Cuando la destrucción de los áfidos por medios artificiales se hace necesaria, se emplea un extracto comercial de tabaco (*Rose Leaf Tobacco Extract*) á razón de una parte del extracto por 60 de agua ó cualquiera de las rociadas que se recomendará para las guaguas; pero para los áfidos no se necesita que sean tan fuertes.

### COCCIDOS O GUAGUAS.

Estos insectos pertenecen á la familia *Coccidae*, orden *Hemiptera* é incluyen algunas de las plagas más serias de los árboles frutales. Las diferentes especies varían grandemente en carácter y hábitos y en algunos casos los machos y las hembras se diferencian entre sí. Cuando jóvenes son muy pequeñas y se mueven libremente de un lugar á otro. En este período es cuando son llevadas de árbol á árbol en las patas de los pájaros. Entonces se adhieren á los árboles por medio de su boca, que es prolongada y formada para chupar y generalmente toman una apariencia escamosa.

GUAGUA PURPUREA O DE CONCHA DE OSTRA (*Mytilaspis citricola* Packard \*).—Esta (Fig. 27) es probablemente una de las guaguas más comunes que atacan los naranjos en Cuba y la que en la actualidad hace mayor daño. Su color es oscuro y las más grandes tienen un poco menos de 3 mm. de largo por 1 de ancho y pueden fácilmente reconocerse por su forma que se asemeja á la de un ostión, siendo estrecha por un extremo y más ancha y redonda por el otro. Se presentan en las hojas, ramas y tronco. Por lo general se desparraman, pero algunas veces se agrupan en una hoja, formando una mancha amarilla. El mayor daño lo ocasionan en las ramas de las plantas tiernas, pues reducen la vitalidad de las mismas y á veces les ocasionan la muerte. En árboles grandes y vigorosos sucede por lo común que los enemigos naturales de las guaguas las mantienen reducidas de modo que no hacen mucho daño.

Entre estos enemigos naturales hay dos enfermedades fungosas que atacan las guaguas con buenos resultados. Una es *Sphaerostilbe coccophila* Tul., y la otra es *Ophionectria coccicola* E. y E.

El *Sphaerostilbe coccophila* Tul. se presenta bajo la forma de pequeños puntos rojo-anaranjados en el borde de las

---

\* Conocida también con los nombres de *Lepidosaphes beckii* (Newm.), *Coccus beckii* Newm., *Aspidiotus citricola* Pack., *Mytilaspis fulva* Targ., etc.

guaguas invadidas. Esta enfermedad es oriunda de Cuba y se encuentra más comunmente en la estación de las lluvias en lugares de mucha sombra ó en árboles de follaje muy espeso. No tenemos observaciones muy completas que ofrecer en cuanto á su acción, pero parece trabajar lentamente. Probablemente debido á la presencia de esta enfermedad, los naranjos viejós de Cuba están por lo común casi libres de guaguas purpúreas.

El *Ophionectria coccicola* E. y E. (Fig. 46), ha sido visto en gran número en varios lugares, atacando la guagua purpúrea y la redonda. Se parece al *Sphaerostilbe* en sus hábitos generales, si bien es más grande, presentando en los bordes de las guaguas unos puntos grises, tirando á carmelita, que viene á ser la mitad del tamaño de la cabeza de un alfiler común. Algunos son más grandes más punteados y de color más claro. Estos son los grupos de esporos. El hongo es probablemente muy eficaz y parece ser uno de los mejores auxiliares que tienen los cultivadores de naranjos.

Además de estos dos hongos hay otro de color negro de carbón, el *Myriangium* (Fig. 47), el cual afecta la guagua de un modo parecido á los que acabamos de citar; pero es de un carácter muy distinto. Probablemente trabaja más despacio que ninguno de los otros y empieza por mostrarse como un margen que parte de abajo de la guagua y que á menudo la hace perfectamente invisible, al extremo de no ser á primera vista reconocido como parásito de las guaguas. En las ramas y troncos hacen mucho beneficio, reduciendo el número de guaguas; pero tratándose de las frutas, pueden ser un defecto mayor que las mismas guaguas.

El *Sporotrichum* sp., que se mencionará más tarde al tratar de la guagua hemisférica, probablemente destruye también la guagua de concha de ostra bajo condiciones muy favorables.

GUAGUA LARGA Ó DE GLOVER (*Mytilaspis gloveri* Pack.) \*—

---

\* Conocida también como *Lepidosaphes gloverii* (Pack.) *Aspidiotus gloverii* Pack., *Coccus gloverii* Pack., etc.

Esta guagua, coleccionada aquí, se distingue de la precedente por ser más delgada. Los enemigos y el tratamiento de las dos son iguales, de modo que el agricultor práctico, no necesita distinguirlas.

Es probable que la cotorrita común, que es negra con una mancha roja en cada ala, ayude á contrarrestar estas guaguas, alimentándose de su cría.

GUAGUA REDONDA NEGRA (*Chrysomphalus ficus* Ashm.) \*—Es posible que esta guagua (Fig. 28) no sea oriunda de Cuba; pero se encuentra en tantos lugares, que puede decirse que se presenta en toda la Isla. Donde se presenta, abunda por lo general; pero no ocurre tan frecuentemente como la de concha de ostra. Su forma es redonda y su color oscuro; alcanza una anchura de 2 mm. y presenta un punto levantado en el centro y la escama casi llena. Encuéntrase más abundantemente en las hojas que en las ramas y daña á los árboles, reduciendo la vitalidad de las hojas é impeliéndolas á desprenderse antes de tiempo.

Las dos enfermedades que se mencionaron con relación á la guagua de concha de ostra, destruyen también esta otra y es probable que todos sus enemigos sean los mismos.

Las larvas de las cotorritas de dos manchas han sido vistas comiéndose estas guaguas; pero no con frecuencia.

La guagua negra redonda también ocurre en un número de plantas muy diferentes á las del naranjo.

PEQUEÑA GUAGUA BLANCA DE LA CORTEZA (*Chionaspis citri* Comst.)\*\*—Esta guagua (Figs. 29 y 30) se halla principalmente en el tronco y ramas mayores de naranjos y otros árboles del género *Citrus* viejos y algo abandonados. Las hembras pueden confundirse con la guagua purpúrea; pero los machos son más pequeños y de color blanco. Algunas veces se presentan

---

\* Conocida también como *Chrysomphalus aonidum* (Linn.), *Aspidiotus ficus* Ashm., *Coccus aonidum* Linn., etc.

\*\* Conocida también como *Chionaspis eüonymi* Comst. y *Howardia citri* Berl. y León., nombres que, según el Boletín No. 88 de la Hatch Experiment Station., son aplicados al mismo insecto.

en tal profusión que le dan una apariencia blancuzca al tronco.

En la actualidad no podemos decir exactamente el daño que ocasionan; pero probablemente es considerable. En nuestro examen de árboles del género *Citrus* en varias partes de la Isla, esta guagua nos pareció ser una de las que se presentan con más frecuencia y también la menos afectable por los enemigos naturales. Tanto el *Myriangium* como el *Sphaerostilbe*, mencionados con relación á la guagua purpúrea, atacan el *Chionaspis* pero tienen menos afecto sobre esta guagua que las otras. Nos inclinamos á creer que en un naranjal bien manejado, la rociada ó limpieza de los troncos con una solución fuerte de jabón de aceite de ballena, dará buen resultado cuando las guaguas se hagan abundantes.

GUAGUA ESCAMOSA (*Parlatoria pergandei* Comst.)—Esta guagua (Fig. 31) no parece ser oriunda de Cuba. Probablemente ha sido importada en las posturas de la Florida. Un árbol afectado frecuentemente tiene las ramas espesamente cubiertas de guaguas blancas ó amarillentas papelosas. Las hembras son casi redondas, miden cerca de 1.5 mm. de largo y son papelosas. Los machos son más angostos y todos están apretadamente unidos. No estamos seguros de haber visto enemigos naturales de esta guagua y debe considerarse si no peligrosa al menos como mala.

GUAGUA HEMISFERICA (*Saissetia hemisphaerica* Targ.) \*—Esta guagua (Fig. 32) ataca muchas plantas y hace mucho daño á un gran número de las ornamentales. Encuéntrase á menudo en los naranjos. En su estado adulto es oval casi redonda, lisa, carmelita, tan alta como ancha, teniendo casi la forma hemisférica y unos 3 mm. de largo. Las recién emergidas tienen un color más claro, son generalmente amarillentas y más aplanadas y blandas y algo arrugadas.

Algunas veces es dañina á los árboles nuevos del género *Citrus*, pero en los viejos sus enemigos naturales le han impedido ha-

---

\* Conocida también como *Lecanium hemisphaericum* Targ., *L. coffeae* Sign., *Coccus coffeae*, Kirkaldy, etc.

cer mucho daño en todos los casos que hemos visto. Sin embargo, por lo general se asocia con una gran cantidad de fumagina y unas pocas guaguas en la rama de un árbol la hacen muy sucia.

Esta guagua tiene dos enemigos fungosos vigorosos. El primero es un mohó blanco del género *Sporotrichum* (Fig. 48) que á menudo destruye completamente las guaguas en tiempo húmedo, matando especialmente las tiernas y cubriendo tanto las guaguas como la superficie de la planta de una materia fina y blanca en la cual existe un número enorme de esporos sumamente pequeños. Estos esporos se han desarrollado en medios artificiales, pero no hemos podido hacer los cultivos en cantidad suficiente para distribuirlos.

Se ha encontrado otro hongo de un orden enteramente distinto, destruyendo en algunos casos muchas guaguas. Pertenecce al género *Empusa* y se asemeja á *E. fresenii* Nowakoski. Las guaguas tiernas son atacadas por el hongo y mueren pareciendo las muy tiernas mucho más susceptibles. Las guaguas muertas tienen una apariencia algo polvorienta y son de color gris, parduzco ó azulado. Los hongos de este grupo atacan las moscas, las langostas y otros insectos incluyendo los pulgones; pero son erráticos en su acción y no se adaptan á cultivos artificiales. Sin embargo, preservando los insectos muertos puede que sea posible introducir el hongo con buenos resultados cuando se presentan las guaguas que éste ataca.

La larva de una pequeña mariposa gris desarrolla un tejido fino sobre las guaguas donde aparecen agrupadas en mayor cantidad y se les come. Probablemente esta es la misma larva que trabaja en la guagua de lomo de tortuga (Fig. 49) pero no se ha observado que sea muy eficaz para destruir la hemisférica.

Las cotorritas de dos manchas se alimentan de esta guagua, pero no hemos podido observar ningún caso en que hayan sido eficaces para destruirla.

GUAGUA NEGRA DE CALIFORNIA (*Saissetia oleae* Bern. \*—

---

\* Conocida también como *Chermes oleae* Bern., *Lecanium oleae* Walker y *Coccus olea* Oliv.

Esta guagua (Fig. 34) se ha hallado más ó menos mezclada con la hemisférica y á menudo hay dificultad en distinguirla una de otra. Nunca se han hallado más que unas pocas en un lugar y generalmente están situadas en ángulos ó cualquier sitio protegido de las ramas y ramitas. Son más grandes que las hemisféricas, más oscuras cuando desarrolladas y con el cascarón algo arrugado.

No hemos estudiado los enemigos de esta guagua, pues parece ser de poca importancia á parte de que causa alguna fumagina.

GUAGUA DE LOMO DE TORTUGA (*Lecanium* sp.)—Se han encontrado ejemplares de esta guagua (Figs. 33, 42, 43 y 49), probablemente todos de una misma especie, en naranjos situados en los alrededores de Santiago de las Vegas y en varias localidades de esta Isla. También se han hallado en matas de aguacate de esta Estación y en un arbusto silvestre desconocido que crece en las márgenes del rio Ariguanabo, bastante lejos de campos cultivados. Indudablemente es oriunda de Cuba ó fué introducida hace tanto tiempo, que está completamente naturalizada y si no se le ataca puede venir á ser una de las más perjudiciales al naranjo.

Las adultas tienen de 6 á 7 mm. de largo por 4 de ancho y de 2 á 3 de alto. Tienen una concha dura papiracea, la cual es lisa y está jaspeada de carmelita claro y oscuro. Las muy jóvenes varían considerablemente en color, tanto como individuos como por su edad. Algunos son de color verde-aceitunado pálido y ahumado y otras más claras de un verde pálido ó amarillento. Cuando están para alcanzar el estado adulto, el color ahumado se convierte á menudo en gris azulado.

Las guaguas se reproducen en gran número y la cría de unas pocas es suficiente, cuando llega á su estado adulto, para cubrir ramitas enteras, produciendo una excrecencia anormal en la corteza, á consecuencia de la cual se muere la rama, ó queda inutilizada, pues se detiene en su crecimiento.

En algunos huertos en que no se les daba á los naranjos

más que un sómero cuidado, por dedicarse sus dueños principalmente al cultivo del tabaco, esta guagua se ha hallado á menudo en número bastante grande para producir muchísimo daño, especialmente en las plantas tiernas á las cuales les desfigura mucho el tronco y las ramas. Sin embargo, no impedía el crecimiento de los árboles fuertes, los cuales seguían produciendo abundantes y buenos frutos.

El hongo blanco, *Sporotrichum*, y el *Empusa* (Fig. 42) ya mencionados al tratar de la guagua hemisférica y la larva de la mariposa también mencionada (Fig. 49) juegan probablemente un gran papel contrarrestando esta plaga.

En la primavera de 1905 tuvimos ocasión de observar cuidadosamente este insecto en los árboles tiernos de un naranjal cercano á Santiago de las Vegas y pudimos ver el gran valor que tienen los enemigos naturales en estos casos. Cuando visitamos ese huerto á principios de abril, empezaban á salir las guaguas en gran número. Unas cuantas de las adultas se hallaban distribuidas por todo el naranjal y las pequeñas amenazaban atacar gran número de árboles. A juzgar por el estado en que aquel huerto se hallaba, parecía hacerse necesario muy en breve la aplicación de algún fuerte insecticida; pero siguiendo el consejo que había venido dando siempre el profesor Earle de aplazar estas aplicaciones en cuanto sea posible para que los enemigos naturales tengan oportunidad de desarrollarse y destruir la plaga, se obtuvo un buen resultado. Se observó en aquellos días que había unos insectos pequeños, blandos y de color oscuro, cubiertos de una secreción blanca y copiosa; se tomaron por larvas de cotorrita ó por chinches harinosas. Una semana más tarde visitó el lugar citado el profesor Earle y halló muertas y con color verde gris muchas de las guaguas. Estas habían sido destruídas por el hongo *Empusa* (Fig. 42) á que nos referimos al tratar de la guagua hemisférica.

El día 22 de abril marcamos un número de ramas para llevar una exacta cuenta del desarrollo de la *Empusa*. Estas ra-

mas fueron examinadas el día 28 del mismo mes y el 12 de mayo. De nuestra primera observación pudimos deducir claramente, que una guagua sana puede vivir algún tiempo junto á otra invadida sin que se infeste, siempre que las guaguas se encuentren desparramadas; pero cuando las guaguas son numerosas y la enfermedad se desarrolla bien, destruye todas ó casi todas las guaguas muy rápidamente. En algunos lugares en que aparecía una mitad destruída el día 22 de abril, pudimos observar que habían muerto todas el 28 del mismo mes. En otros lugares no habían muerto la totalidad, pero sí una gran parte de ella. El 12 de mayo se hacía muy difícil encontrar una guagua viva.

Los insectos que fueron tomados al principio por chinches harinosas, eran indudablemente larvas de cotorrita (Fig. 43 a) muchas de las cuales habían pasado al estado de ninfas (Figs. 43 b y 44) y otras tantas habíanse convertido ya en cotorritas pequeñas y redondas (Fig. 45) de color negro-azuloso (*Thalassa flaviceps* Muls.) Estas larvas estaban alimentándose de las guaguas de lomo de tortuga; las larvas lepidópteras anteriormente descritas también aparecían activas y abundantes.

El 22 de junio fué visitado este huerto y solamente en un árbol se encontraron vivas las guaguas de lomo de tortuga. Las cotorritas que habían sido los enemigos más activos habían desaparecido, pero las larvas lepidópteras (*web worms*) abundaban todavía debajo de las guaguas viejas.

Este huerto había quedado prácticamente limpio de una seria plaga, en virtud de los ataques combinados de tres enemigos naturales: una enfermedad fungosa, *Empusa*, la larva de la mariposa ya mencionada y la de una pequeña cotorrita negra. Las dos primeras destruyeron muchas guaguas; pero ellas solas quizás no hubieran podido salvar el huerto. Las larvas de las cotorritas negras se presentaron en número tan considerable que se comieron todas las guaguas tiernas. El resultado fué probablemente más eficaz de lo que hubiera podido conseguirse por medio de algunas rociadas con los mejores in-

secticidas y además resultó completamente libre de gasto. En algunas partes del huerto se ven guaguas que no fueron halladas por las cotorritas, pero el encargado de la finca llevó allí ramitas con larvas de éstas y de este modo la destrucción fué casi completa. Corresponde pues á los encargados de los huertos vigilar constantemente y destruir por medio de insecticidas la plaga donde quiera que ocurra, siempre que los enemigos naturales no se hallen á mano, ni puedan introducirse para contrarrestarla.

GUAGUA DE LOMO DE TORTUGA DE FLORIDA (*Coccus hesperidum* L.)\*—Esta (Fig. 35) se ha recogido en plantas tiernas recién importadas de la Florida. Se asemejan considerablemente á la guagua hemisférica, pero son mucho más aplanadas y se unen más estrechamente en las ramitas. No se han esparcido anchamente y no parecen ser muy dañinas aun que por su gran número y amontonamiento en las ramitas pueden dañar mucho los brotes.

GUAGUA DE CERA DE FLORIDA (*Ceroplastes floridensis* Comst.)—Esta muy conspicua guagua (Fig. 36) ha sido recogida una ó dos veces en el *kumquat* (*Citrus japonica*) y posteriormente en diferentes variedades de árboles del género *Citrus*. No es un enemigo muy temible.

CHINCHE HARINOSA (*Pseudococcus citri* (Risso)) \*\*—Hemos hallado con frecuencia en los naranjos una chinche harinosa (Fig. 37) que probablemente es *Pseudococcus citri*, pero no en número suficiente para hacer daños serios, aunque probablemente ocasiona la fumigina. Es más grande que cualquiera de las guaguas ya descritas, con excepción de la llamada lomo de tortuga y se reconocen por su color blanco y por la materia harinosa ó cerosa que las cubre, y también por la materia algodonada en que pone sus huevos. Generalmente se esconde en los ángulos de los tallos ó cerca del pedúnculo de la fruta.

MOSCA BLANCA DE LA FLORIDA (*Aleyrodes citri* Riley y

\* Conocida también como *Chermes hesperidum* Geoff., *Calipticus hesperidum* Costa y *Lecanium hesperidum* Först.

\*\* Según el Boletín 88 de la "Hatch Experiment Station" se aplican al mismo insecto los siguientes nombres *Coccus citri* Bdv., *Dactylopius brevispinus* Targ., *D. destructor* Comst. y *D. citri* Risso.

Howard).—Esta guagua (Figs. 39 y 39 a, b, c, d y e) se halla en la Estación Agronómica en un huerto sembrado unos pocos años antes de su fundación. No ha sido aun observado en ninguna otra localidad, pero sería muy extraño que no se presentase también en otros lugares de la Isla. Dicha guagua fué probablemente importada de Florida en posturas que no fueron debidamente fumigadas.

Los insectos aparecen en las hojas como guaguas muy delgadas de color blanco ó crema, en forma ovalada ancha y con un poco menos de 2 mm. de largo. Los insectos adultos se encuentran comunmente en la superficie inferior de las hojas y parecen pequeñas moscas blancas. No son activos, pero vuelan rápidamente cuando se les perturba. El daño que ocasionan estas guaguas consiste en que reducen la vitalidad de las hojas y muy especialmente en que promueven el desarrollo de una especie de moho ahumado, que hace aparecer sucios el árbol y el fruto. Este moho ó fumagina se desarrolla en la secreción de los insectos y daña en extremo la apariencia de la fruta, atrayendo muchas hormigas y otros insectos.

Después de nuestra primera observación de estas guaguas, han ido decreciendo hasta el punto de que hoy se hace muy difícil encontrar algunas sanas en cualquier lugar. Aparentemente la causa principal de esa disminución, se debe al hongo *Aschersonia aleyrodís* Webber (Fig. 38). Las guaguas atacadas aparecen al principio más opacas y un poco alargadas, hasta que pronto empieza el hongo á cubrirlas de tal manera, que apenas pueden reconocerse, viniendo á convertirse en masas de color blanco-crema mucho más anchas y elevadas que las mismas guaguas. Después la parte superior de cada masa fungosa se vuelve de color rosado y finalmente rojizo vivo, con pequeños agujeros, en los cuales se producen los esporos. Este hongo tiende á ser más activo durante la estación de las lluvias; pero en el transcurso del invierno de 1904 á 1905, lo fué bastante para matar muchas guaguas, aunque no formó los receptáculos fructíferos grandes de color claro.

GUAGUA Ó MOSCA BLANCA ALGODONOSA (*Aleyrodes howardi* Quaintance).—Este insecto se menciona en el *Primer Informe Anual* de esta Estación, bajo el nombre “Guagua de la Guayaba ó mosca blanca de la guayaba.” Existen muchas especies de este género de guaguas y estamos convencidos que ésta es distinta de la que ataca la guayaba.

Hace pocos días el señor A. L. Quaintance, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, ha publicado una descripción de este insecto, bajo el nombre *Aleyrodes howardi*.

Esta guagua (Fig. 40) se encuentra á menudo en gran cantidad en el lado inferior de las hojas de varias clases de árboles del género Citrus. Por lo general forman grupos densos y producen excrecencias blancas, copiosas y algodoadas, que con frecuencia cubren completamente un lado de la hoja. Se presentan otras colonias en forma de manchas polvorientas, blancuzcas, pero visibles y rodeadas de algunos de los insectos. Los insectos en su estado adulto son diminutas moscas blancas, parecidas á las moscas blancas de la Florida. Los árboles que están muy infestados con esta guagua, se ennegrecen con un moho ahumado ó fumagina y la fruta que se produce en ellos no es limpia.

El hongo *Aschersonia* (Figs. 38 y 41) ya descrito al tratar de la mosca blanca de la Florida, también ataca esta guagua con muy buenos resultados; pero no está probado que sea suficiente para mantener los árboles limpios, á fin de obtener naranjas de un color más hermoso. Para obtener frutas bonitas, puede que sea necesario aplicar una rociada á estas guaguas.

REMEDIOS PARA LAS GUAGUAS.—No cabe duda alguna que deben preferirse siempre los enemigos naturales, cuando sea posible obtenerlos. Sin embargo puede hacerse necesario usar algún tratamiento para destruir las guaguas, especialmente tratándose de huertos nuevos, donde no se hayan establecido los enemigos naturales ó no se hayan desarrollado con éxito; pero siempre que las condiciones existentes hagan necesaria

la rociada, no deberá efectuarse sino para un objeto específico y solamente tratándose de árboles que lo necesiten imprescindiblemente.

Hay tres clases de insecticidas recomendados especialmente para las guaguas:

1a. *Jabón de aceite de ballena y potasa* (jabón blando): de 12 á 20 libras de jabón en 50 galones (un barril) de agua.

2a. *Emulsión de petróleo*: Jabón de aceite de ballena (ó cualquier otro) 1 libra en un galón de agua. Hiérvase esto hasta que se disuelva el jabón y agréguesele dos galones de petróleo. Mézclase todo y agítese fuertemente, mientras esté todavía caliente con una bomba, hasta que se convierta en una emulsión lechosa, sin petróleo alguno en la superficie. Añádase la emulsión á 45 ó 60 galones de agua, es decir, 1 galón de la emulsión por cada 15 ó 20 de agua.

3a. *Lavado resinoso*: Resina, 20 libras; sosa cáustica comercial, 5 libras; aceite de pescado, 2½ pintas. Esto se hierve durante dos horas ó más, en un cacharro de hierro con bastante agua para cubrir los materiales á 3 ó 4 pulgadas de profundidad. Mientras esté caliente, agréguesele más agua y finalmente háganse 100 galones de la mezcla. En la misma proporción pueden prepararse cantidades más pequeñas. Es mucho mejor usar esta preparación cuando está aún caliente. Es uno de los lavados más eficaces y baratos que existen; pero no puede aplicarse repetidas veces sin peligro de dañar los árboles. Su preparación es algo molesta.

Dícese que el jabón de aceite de ballena (jabón blando), produce un efecto tónico en los árboles, pero si se usa demasiado fuerte, quemará las hojas. En la mayor parte de los casos será probablemente mejor usar los riegos más diluídos y repetir el tratamiento á los diez días.

El ácaro del moho y la araña roja pueden tratarse al mismo tiempo que las guaguas, adicionando flor de azufre á razón de 4 á 7 libras por cada 50 galones de la solución.

## PARTE II. — ENFERMEDADES.

**MARCHITEZ** (*Colletotrichum gloeosporioides* Penzig).

Esta enfermedad ocurre en los limoneros comunes, silvestres en todos los lugares de la Isla, donde hemos tenido oportunidad de estudiarlos. Se presenta cuando las matas están echando nuevos brotes y flores. Cuando seriamente atacados, las hojas tiernas y renuevos se enroscan y se secan (Fig. 50) y las partes secas producen esporos de hongo en abundancia. Las hojas menos seriamente atacadas alcanzan casi su tamaño normal pero quedan desfiguradas. Las flores son atacadas en los pistilos de tal manera, que la fruta tierna se afecta y cae poco después que la flor misma, ó se desarrolla teniendo manchas corchosas que la desfiguran y arruinan (Fig. 51). Aparentemente la infección no puede efectuarse después que las frutas se han formado bien, ni en las hojas después que se hayan endurecido un poco.

En tangerinos pocos lozanos hallamos lo que probablemente es el mismo hongo; pero según hemos podido observar, no es un enemigo serio de los árboles sanos. También se hallaron grandes manchas en las hojas de pómelo y naranjos y puede ser que éstas hayan sido causadas por el mismo hongo. En la Florida es causa del secamiento de las ramitas del pómelo y naranjo y á veces mata el árbol. También causa manchas grandes en el pómelo y limón las cuales pueden hacer su aparición después de embarcadas las frutas. \*

REMEDIOS.—Para los limoneros comunes aconsejamos una completa rociada con un buen honguicida, como el caldo bordelés ó carbonato de cobre amoniacal, aplicada cuando las hojas y flores empiecen á brotar. El efecto de la primera rociada debe durar hasta que la fruta se haya formado y obtenido las ho-

---

\* P. H. Rolfs. *Wilher Tip and other diseases of citrus trees caused by Colletotrichum gloeosporioides*. Bul. 52, U. S. Dept. of Agr. Bureau of Plant Industry.

También H. H. Hume, *Anthracoise of the Pomelo*. Florida Agr. Ex. Sta. Bul. No. 74, Aug. 1904.

jas un buen desarrollo. Mediante una sola rociada conseguimos que un viejo limonero de esta Estación diera una excelente cosecha. Las anteriores á la rociada, constituyéronlas siempre frutas muy verrugosas, pasando otro tanto con las posteriores.

Cuando aparezcan las manchas en el pómelo serán necesarias reiteradas rociadas para proteger el fruto. Si se teme que se desarrollen las manchas durante el embarque recomendamos lavar ó rociar las frutas antes de envasarlas, ó tratarlas con algún buen honguicida incoloro, como el carbonato de cobre amoniacal ó el sulfuro de sosa.

*Carbonato de cobre amoniacal:* Mézclense en una vasija de barro ó madera 3 pintas de amoniaco fuerte (26° B) y 3 galones de agua. Añádanse gradualmente y batiéndolas, 8 onzas de carbonato de cobre. Si éste se disuelve todo, agréguese más, hasta conseguir quede sin disolver una onza por lo menos. Conseguido ésto, déjese asentar el líquido, con lo cual queda listo para el uso.

Cuando vaya á emplearse, agréguesele á cada galón de la solución de 15 á 20 de agua.

No debe guardarse mucho tiempo. Usese fresca.

*Rociada de sulfuro de sosa:* Véase la segunda fórmula dada para tratar el ácaro del moho, página 21.

## **COSTRA O ENFERMEDAD VERRUGOSA**

(*Cladosporium elegans* Penz.).

Hemos hallado que esta enfermedad es muy común en naranjos agrios tiernos (Fig. 52), limoneros toscos de Florida, en los frutos del limonero francés, cidra y toronjo y escasamente en las hojas y frutas tiernas del pómelo. El daño más serio lo ocasionan en los limones franceses, pues no tienen aceptación en el mercado las frutas verrugosas y se supone que este hongo sea la causa de cierta aspereza que aparece en la fruta del pómelo.

La enfermedad consiste en protuberancias corchosas y verrugosas en las hojas y frutas. Los naranjos agrios, tiernos, son á veces detenidos en su crecimiento por el daño que reciben en el follaje.

En cuanto al tratamiento del limonero contra la costra el carbonato de cobre amoniacal (véase la fórmula ya dada tratando de la marchitez) es probablemente el honguicida más efectivo como asimismo el menos ofensivo al árbol. Todos los limoneros viejos y verrugosos y todos los naranjos agrios próximos á los árboles que se van á tratar, deben destruirse antes de empezar el tratamiento. La primera rociada debe tener efecto cuando las flores empiezan á caer, repitiéndose después á intervalos de dos semanas ó menos, hasta que las últimas frutas tengan el tamaño de una aceituna. Observando las frutas, el horticultor puede saber cuando se haya restringido la costra; pero teniendo en cuenta que hay muchos que dentro de uno ó dos años deben dar buenas cosechas, recomendamos para evitar las pérdidas ocasionadas por la enfermedad de que tratamos, que se aplique el tratamiento concienzudamente, pues es difícil restringirla.

*Nota.*—Donde quiera que se apliquen los honguicidas á los árboles del género *Citrus*, debe observarse si las guaguas aumentan muy rápidamente, puesto que los honguicidas pueden destruir los enemigos fungosos de ellas.

### **GOMOSIS (MAL DI GOMA, GUM DISEASE, FOOT ROT, &.).**

La exudación de goma de muchas partes de los árboles del género *Citrus*, puede deberse á muchas causas. Los daños mecánicos causados por las mordeduras de las hormigas ó de otro modo, pueden ser precursores de más ó menos exudación de goma. En otros casos la exudación es aparentemente espontánea y entonces la causa ó causas son muy difíciles á determinar; la mayoría de las veces probablemente se debe á la condición del árbol y no al ataque de algún organismo específico.

La pudrición del pie (*foot rot*) ocurre cerca de la base del árbol, apareciendo como exudaciones en forma de gotas de color ambarino, oscureciendo la corteza. Cuando ésta se corta en estos lugares, se hallará que el cambium ha muerto, y su espacio está ocupado por un semilíquido oscuro de olor á pudrición ácida. Las manchas son de forma y tamaño irregular, variando desde cavidades de unos pocos milímetros de anchura hasta varias pulgadas, de modo que un árbol pequeño puede ser rodeado por una sola mancha. Más comunmente, cuando un árbol está rodeado, hay varias manchas, situadas á intervalos. Muy pronto los bordes de la mancha empiezan á sanarse. Muchas manchas pequeñas no se ven hasta que los bordes empiezan á sanar, empujando hacia fuera una pequeña exudación de goma. La gomosis probablemente ataca todas las variedades de árboles del género Citrus, á veces sin haber señal alguna de condición desfavorable. Los limoneros franceses, bergamotos, naranjos chinos y toronjos, están especialmente sujetos á esta enfermedad y la hemos visto principalmente en tierras húmedas y pesadas. Repetidas veces en estas tierras hemos visto creciendo juntos naranjos ágrios, chinos y limoneros. Bajo tales condiciones ha sido incuestionable la superioridad del naranjo ágrio en lo que se refiere al vigor y resistencia á la pudrición del pie. Por esto hemos recomendado el empleo de naranjos ágrios como patrones para ingertos en las tierras húmedas y pesadas. En un terreno bien drenado no es seguro que el naranjo ágrio tenga las mismas ventajas.

El orden de resistencia á la enfermedad en Florida \* es naranjo ágrio, pómelo, limonero tosco de Florida y naranjo chino. Este último es muy susceptible.

Dícese que en la parte sur de Europa y en la Florida, huertos enteros han sido, prácticamente, destruidos por la gomosis y es probable que en Cuba hayan ocurrido pérdidas semejantes, pero no podemos dar seguridad de ello. Aquí los árboles pueden ser atacados á cualquier edad y restablecerse, si

\* Hume, Bulletin No. 53, Florida Agr. Ex. Station, 1900.

no han sido rodeados por completo; los árboles viejos casi siempre muestran cicatrices hecha por la gomosis.

No hemos podido distinguir claramente la diferencia entre la pudrición del pie y la gomosis del tallo y de las ramas, mencionada como lágrimas ó *Psorosis*. \* No parece existir ninguna diferencia, según nuestras observaciones aquí, si se exceptúa que las cavidades en esta última forma de la enfermedad son más pequeñas.

GOMOSIS DE LAS RAMITAS.—Durante el otoño de 1905 tuvimos oportunidad de ver varios casos de la gomosis de las ramitas (Figs. 53, 54, 55 y 56). Los árboles afectados se distinguen de alguna distancia por las hojas secas. Cuando se hace un examen más detenido, se hallan muchas ramas que han empezado á secarse por el ápice y hay muchos lugares en las ramas y ramitas donde la goma dimana abundantemente. Las manchas más pequeñas empiezan como una grieta; como si se hubiera hecho un corte con cuchillo. La goma corre en abundancia; pero parece que no hay causa para suponer que la descomposición se extienda después de la primera aparición de la goma. Las ramitas secas están completamente rodeadas por la parte inferior. Estos ataques ocurrieron en tiempo seco, inmediatamente después de la estación de las lluvias. Algunos de los árboles atacados no habían recibido buen cultivo, otros, por el contrario, habían sido bien cultivados y abonados. Los casos serios tienen lugar en las tierras mulatas, que durante las lluvias se hacen muy húmedas, secan lentamente y, cuando secas, se ponen muy duras. En un lote de naranjos y pómelos (*grapefruit*) sólo estos últimos fueron atacados. Una parte, por lo menos, de los naranjos, tienen los patrones de limón toscó de Florida. Holticultores de reputación dicen que el pómelo en patrones de naranjo ágrio, es afectado del mismo modo que en los de limón toscó. También dicen que los árbo-

---

\* Swingle y Webber, "Principal diseases of Citrus fruits in Florida" Bul. No. 8, U. S. Dept. of Agr., Div. of Phys. & Path. p. 31.

les pueden retornar á su vigoroso crecimiento con la ayuda del cultivo y fertilización.

En la práctica será probablemente aconsejable sembrar los frutales del género *Citrus*, en terrenos bien drenados ó si hay una porción de tierra húmeda, donde se desee tener árboles del género *Citrus*, debe evitar la siembra de pómelo.

El limonero común silvestre es muy afectado por la gomosis de las ramas, pero ésta no parece interrumpir seriamente su desarrollo y fructificación.

REMEDIOS.—Para la pudrición del pie se recomienda cortar la corteza afectada y bañar la herida con ácido fénico crudo y agua en partes iguales ó con cualquier otro buen antiséptico. Al mismo tiempo las raíces principales deben exponerse á la luz y aire.

PREVENCION.—Los árboles del género *Citrus* no deben sembrarse más que en terrenos bien drenados de rápido secamiento. Si se emplean terrenos húmedos, deben plantarse los árboles todo lo más superficialmente posible y hacerse surcos profundos entre las hileras á fin de que el agua se seque rápidamente. Además creemos que deben emplearse los patrones de naranjo ágrío, donde quiera que haya peligro de gomosis.

### ENFERMEDAD DE SEMILLERO.

Las plantas de semilleros están más ó menos sujetas á ser afectadas por una pudrición debida á hongos del suelo. Durante varias semanas después de germinar las semillas, los naranjos están expuestos á ser destruídos por estos hongos. En los semilleros de naranjo que hemos visto, dos hongos por lo menos (*Rhizoctonia* y *Sclerotium*) eran activos agentes de la pudrición. El primero era el más importante. En cualquier parte del suelo que el hongo aparecía, atacaba las plantas y se extendía gradualmente de una á otra. Cuando la superficie del suelo estaba seca era lento el esparcimiento y se efectúa por debajo de la superficie. En tiempo fresco y lluvioso el hongo

se desarrollaba alrededor de las plantas afectadas, extendiéndose por la superficie del terreno en forma de una tela fina que cubría y mataba las plantas que tocaba.

Se probaron varios tratamientos para destruir el hongo; pero esto es muy difícil, sin destruir también las plantas sanas. Los terrenos que tienen mucha basura ó abono, son probablemente los más favorables al hongo y deben evitarse tratando de semilleros, como también los lugares frescos y húmedos. No deben sembrarse las semillas demasiado juntas, pues se necesita espacio para labrar la superficie del terreno, á fin de secarlo y evitar tanto como sea posible que el hongo se extienda. Después de unas pocas semanas de buen crecimiento, las matas se hacen lo bastante fuertes para resistir al hongo. Tenemos en cuenta la necesidad de métodos prácticos para tratar el suelo y destruir estos hongos y daremos más atención á este asunto.

### **TIZON** (Blight).

Hemos visto como seis casos de la cual quedamos convencidos es el tizón de naranjo de Florida (*Florida orange blight*). Esta enfermedad hace su aparición en los mejores naranjos y bajo condiciones las más favorables. En un árbol afectado, secan subitamente todas ó una parte de las hojas sin caer ó volverse amarillas. La corteza y madera se vuelven más oscuras y tienen un olor ácido y peculiar. Si las raíces se afectan, su corteza se torna blanda y podrida y se desprende en tiras largas. Si queda sana una parte del árbol cuando sufre un ataque de la enfermedad, esta parece no extenderse á ella y después el árbol comienza pronto á sanearse.

En la Florida, en algunos de los distritos mejores para los naranjos ha hecho esta enfermedad mucho daño y creemos será prudente desarraigar cada árbol afectado y quemarlo en el lugar donde crecía. El año próximo puede plantarse otro árbol en el mismo lugar.

### PLAGAS MENORES O MENOS ESTUDIADAS.

**SECAMIENTO** (*Die-back*).—No hemos hallado aún en Cuba esta enfermedad tal como ocurre en la Florida. Muchos árboles viejos ó poco lozanos vense con muchas ramitas secas y otros en tierras pobres y superficiales mueren por falta de alimento y cuidado.

**MELANOS**.—Se ha visto en las hojas de pómelo, tangerino y limón francés, un ennegrecimiento que probablemente es el melanos de la Florida. Actualmente parece que no hace mucho daño.

**LIQUENES Y EPIFITOS**.—En lugares húmedos y sombreados, los árboles viejos se cubren de un número de líquenes y plantas de la familia de la piña. Se supone que estas últimas ahogan las ramas. No hemos realizado más que estudios superficiales sobre ellas, pero podemos decir que aunque no directamente parasíticas, estas plantas cuando se juntan en gran número tienden á asfixiar las ramas, debiendo por tanto, desprenderse de los árboles. El fregado de los troncos con jabón será también probablemente muy beneficioso en estos casos. Los líquenes pueden matarse fácilmente, rociándolos con el caldo bordelés.

**LIQUEN DE HOJA Ó MANCHA ARGENTINA**.—Las hojas del tangerino, bergamoto, pómelo y probablemente todos los árboles del género *Citrus* suelen mostrar manchas pequeñas, de color argentino y de uno á varios milímetros, en cuyo centro generalmente tienen un receptáculo fructífero oscuro. Estas manchas son líquenes y cuando se desarrollan muy abundantemente asfixian más ó menos al árbol. Cuando se hacen muy abundantes será probablemente aconsejable una buena rociada á las hojas con el caldo bordelés.

**MANCHA VERRUGOSA**.—En las hojas de los limoneros comunes, bergamotos, pómelos y probablemente de todos los árboles del género *Citrus*, bajo ciertas condiciones se hallan crecimientos verrugosos producidos por una alga (*Mycoides parasitica* Cunningham) que aún no ha sido completamente estudiada.

Una alga similar forma un crecimiento de color moreno rojizo en los troncos y ramas, empezando con una mancha de un centímetro ó menos de diámetro, parecida al moho rojizo y extendiéndose para formar un anillo de varios centímetros de diámetro. Esta no ha sido bastante estudiada, pero no hay razón para temer que haga mucho daño, probablemente penetra muy poco. El caldo bordelés se indica como remedio.

PUDRICIONES DEL FRUTO.—El moho azul (*Penicillium*) que crece en las lastimaduras del fruto causando pérdidas, cuando éste no se manipula cuidadosamente, es probablemente el mismo que se describe en California. Si se le presta al fruto el debido manejo, conservándolo suficientemente seco y fresco, etc., este moho no presenta ningún serio inconveniente.

Hay, sin embargo, una pudrición amarga que ataca la fruta por el punto donde ha caído la flor y á menudo lo hace cuando está aún en el árbol. Esta, sin duda alguna, se debe á un hongo; pero hemos encontrado varios en la pudrición y no sabemos si se debe á uno ó á varios reunidos. Algunas variedades son más afectadas que otras y esto puede hacerse un asunto de importancia en el cultivo de árboles del género Citrus.

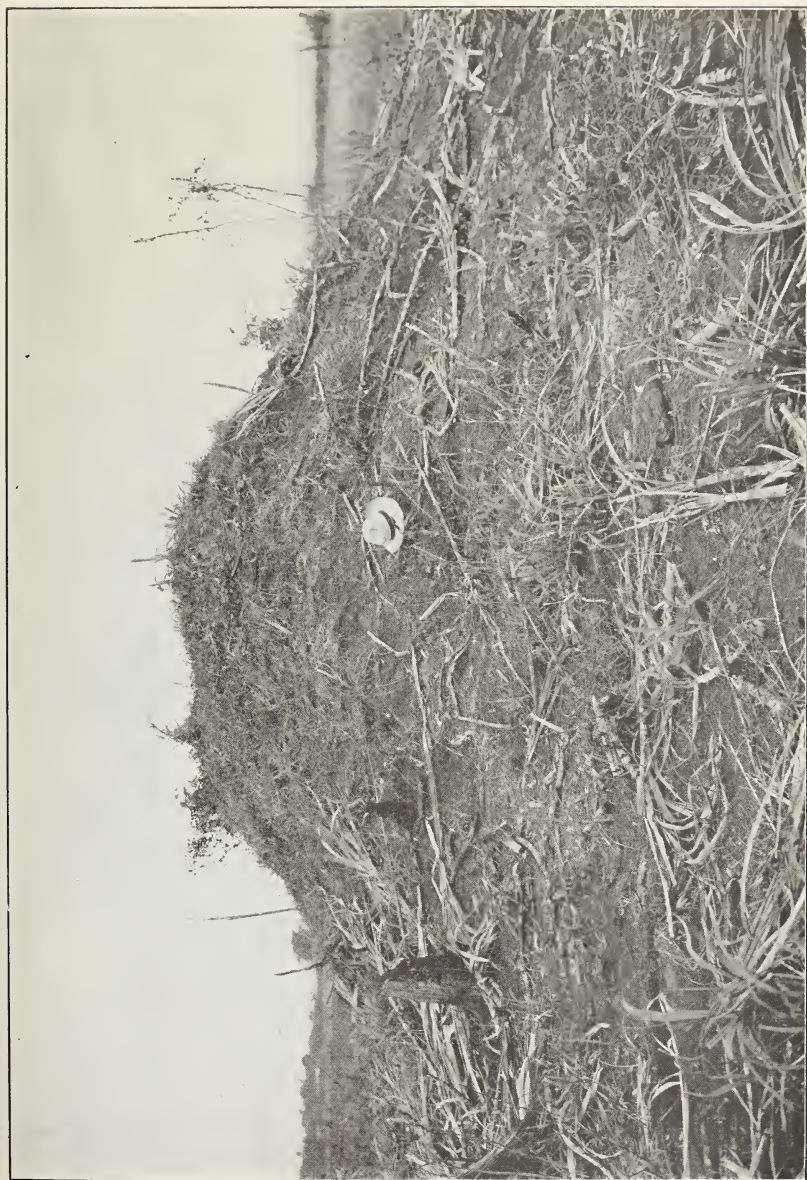
---

## LÁMINA I.

---

FIG. 3.—Bibijagüero en un cañaveral, de una fotografía sacada en la Provincia de Santa Clara para la Estación Central Agronómica.

---



LAMINA II.

---

FIG. 4. —Excavación hecha en un bibijagüero en la Estación Central Agronómica.

---

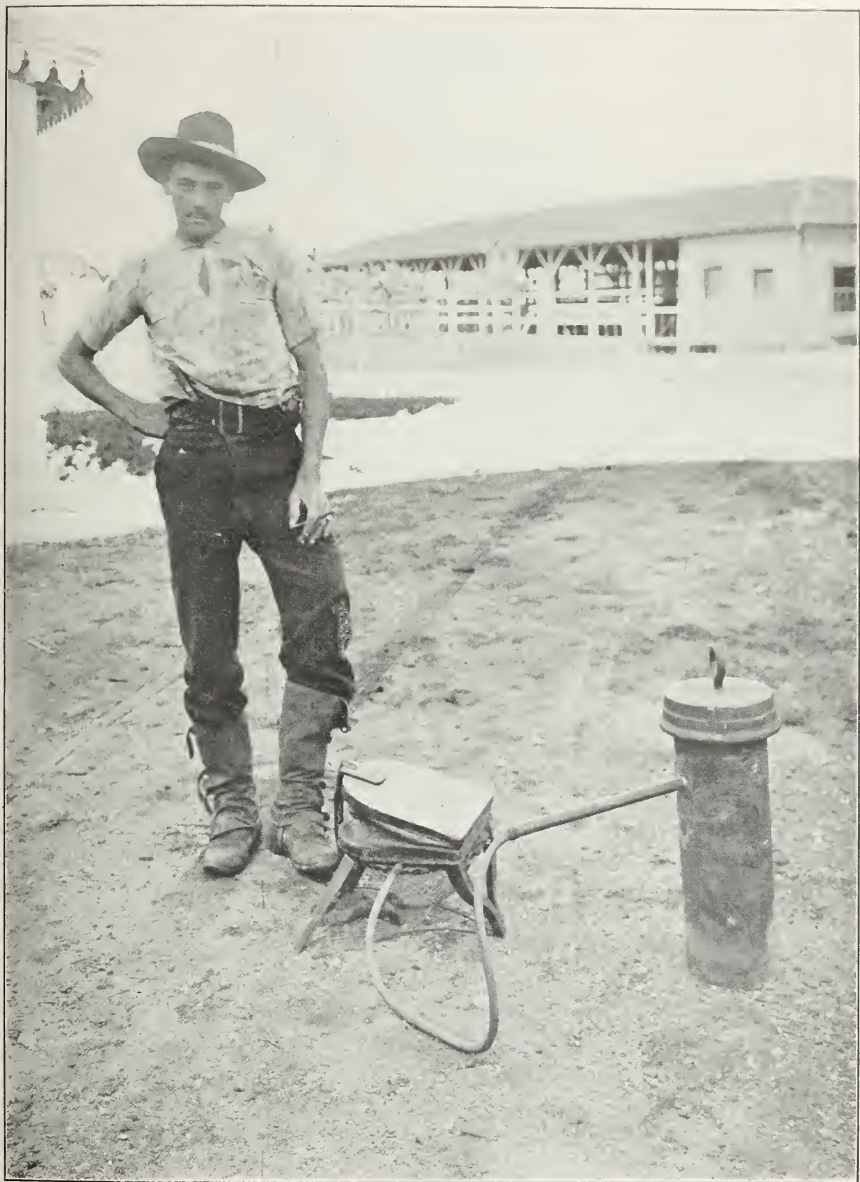


### LÁMINA III.

---

FIG. 5.—Máquina para matar bibijaguas por medio del humo de azufre, empleada en la Estación Central Agronómica. Provisionalmente se ha conectada con ella un fuelle de laboratorio.

---



## LÁMINA IV.

---

FIG. 6.—Reina de bibijaguas.

„ 7. „ „ „

„ 8. „ „ „

„ 9.—Soldado „ „

„ 10.—Soldado „ „

„ 11.—Naranja pequeño rodeado y matado por las hormigas bravas.

„ 12.—Trabajo de hormigas bravas en las hojas tiernas y ramitas del pómelo (*grapefruit*).

---

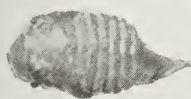
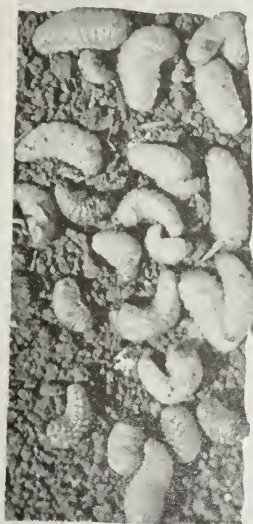


## LÁMINA V.

---

- FIG. 13.—Gusanos blancos, larvas del coleóptero verde-azuloso.  
,, 14.—Ninfa del mismo, ligeramente aumentada.  
,, 15.—Raíces de naranjo mostrando el daño causado por  
los gusanos blancos.
-

13



14



15

## LÁMINA VI.

---

- FIG. 16.—*a.* Adulto del coleóptero verde-azuloso (*Pachnaeus* sp).  
,, 16.—*b.*   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,  
,, 16.—*c.*   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,   ,,  
,, 17.—Dos hojas de naranjo pegadas, una á otra, por dos  
paquetes de los huevos del coleóptero verde-azuloso,  
pero separadas un poco para hacer ver uno de los pa-  
quetes. Los huevos fueron puestos por coleópteros  
confinados en el laboratorio.  
,, 18.—Hojas de naranjo parcialmente comidas por coleóp-  
teros verde-azulosos confinados en el laboratorio.
-



16 a



17



16 b



16 c



18

LAMINA VII.

---

FIG. 19.—Larvas del “perro de naranjo” (*Papilio andraemon*),  
alimentandose en matas pequeñas de naranjo en el la-  
boratorio.

,, 20.—Ninfa del mismo insecto.

---



19

20

## LÁMINA VIII.

---

FIG. 21.—Adulto de *Papilio andraemon*.

„ 22.—Araña roja del naranjo (*Tetranychus seximaculatus*)  
muy aumentada.

Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. Agr.*,  
Marlatt.

„ 23.—Ácaro del mohó (*Phytoptus oleivorus* Ashm.) *a* y *b*,  
Adultos; *d*, huevo muy aumentado; *e*, ácaros en una  
naranja, también aumentados.

Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. Agr.*,  
Marlatt.

„ 24.—Pequeña agalla de naranjo.

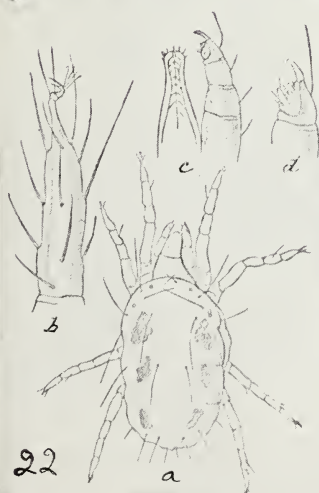
---



21



24



22



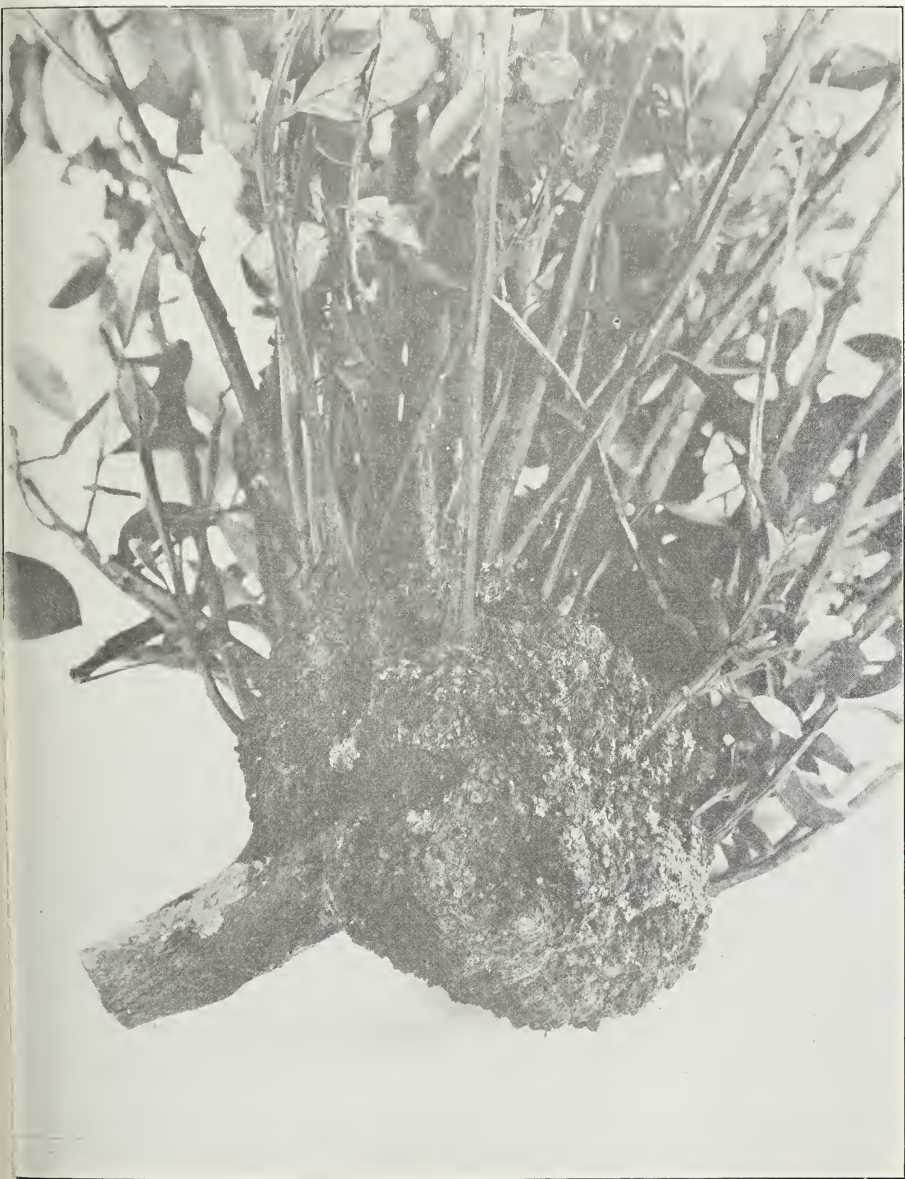
23

LÁMINA IX.

---

FIG. 25.—Agalla de naranjo bien desarrollada.

---



## LÁMINA X.

FIG. 26.—Áfidos de naranjo en ramita de tangerino. En *a* está uno de los enemigos naturales del áfido (la larva de una mosca) devorando los áfidos.

, 27.—Guagua purpurea ó de concha de ostra (*Mytilopsis citricola* Pack).

1.—Guagua en naranjo, tamaño natural.

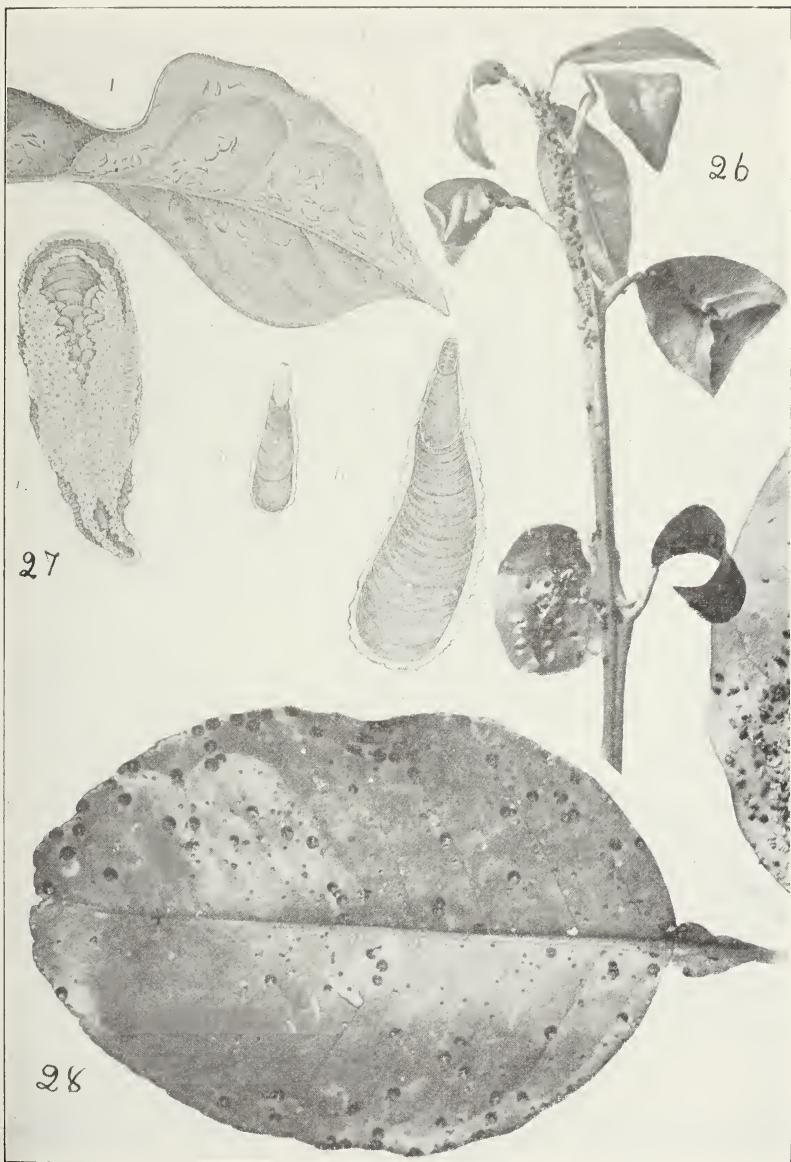
1.—*a*. Hembra, aumentada, vista de arriba.

1.—*b.*               ,,               ,,               ,,               ,, abajo.

1.—*c.* Macho, aumentado.

De Comstock.

, 28.—Guagua redonda negra (*Chrysomphalus ficus* Ashm.) en hoja de pómelo. Santiago de las Vegas, Diciembre de 1905.



## LAMINA XI.

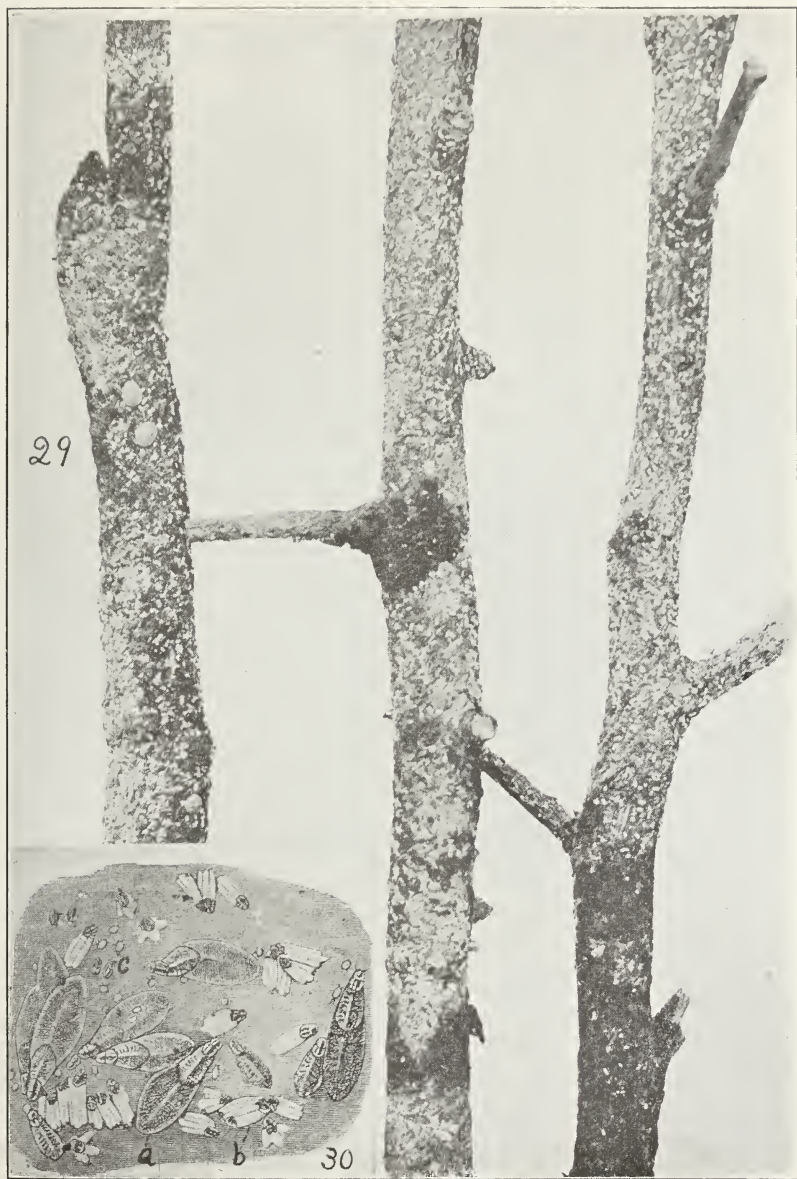
---

FIG. 29.—Ramitas de naranjo chino cubiertas de la pequeña guagua blanca de la corteza (*Chionaspis citri*) en la Estación Central Agronómica.

„ 30.—Idem : *a*, hembras; *b*, machos; *c*, cria; X 7.

Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. Agr.*, Marlatt.

---



## LÁMINA XII.

---

FIG. 31.—Guagua escamosa (*Parlatoria pergandii* Comst.) X 7.

*a.* Masa de guaguas.

*b.* Hembra.

*c.* Macho.

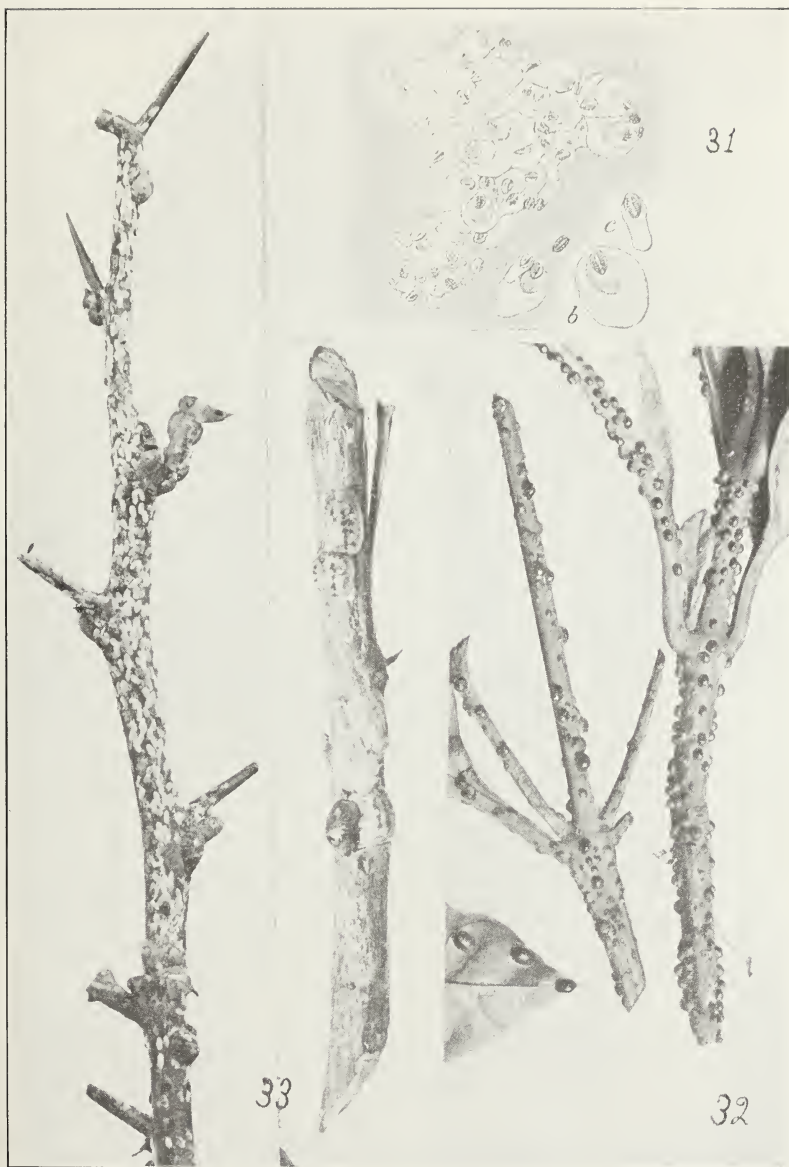
Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. Agr.*,  
Marlatt.

„ 32.—Guagua hemisférica (*Saissetia hemisphaerica* Targ.)  
en una planta ornamental en la Estación Central Agro-  
nómica.

„ 33.—Guagua de lomo de tortuga en naranjo, Santiago  
de las Vegas.

En *a* está la larva de la cotorrita negra y lustrosa  
(*Thalassa flaviceps* Muls).

---



### LÁMINA XIII.

---

FIG. 34.—Guagua negra de California (*Saissetia oleae* Bern).  
Hembras adultas en un aceituno. En *a* se puede ver  
una aumentada.

De Comstock.

„ 35.—Guagua de lomo de tortuga de Florida (*Coccus  
hesperidum* L.). Se ven las guaguas en ramitas nuevas.

De Comstock.

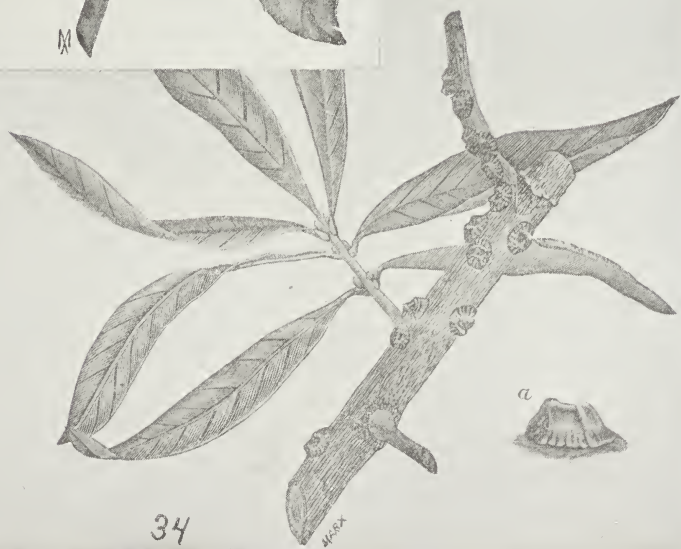
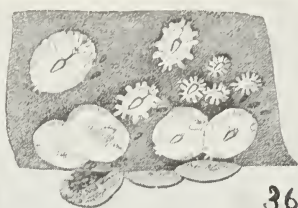
„ 36.—Guagua de cera de Florida (*Ceroplastes floridensis*  
Comst.) X 4.

Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. of Agr.*,  
Marlatt.

„ 37.—Chinche harinosa (*Pseudococcus citri* (Risso)). Se  
ven los insectos y secreción algodonada. X 4.

Del *Farmers' Bul. No. 172, U. S. Dept. Agr.*,  
Marlatt.

---



## LÁMINA XIV.

---

FIG. 38.—Hoja de tangerino en que se ven los restos de las moscas blancas de Florida (*Aleyrodes citri* R. y II.) matadas por el hongo *Aschersonia* y el hongo negro en la Estación Central Agronómica. 1905.

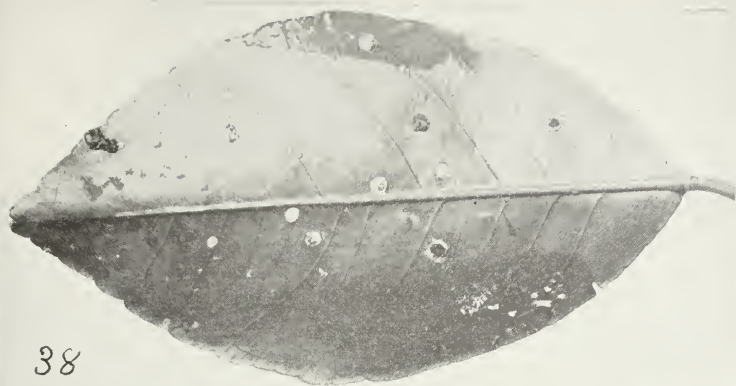
„ 39.—Mosca blanca de Florida (*Aleyrodes citri* R. y II.). Se ven moscas adultas y huevos en naranjo.

Del (*Bul. No. 67, Florida Agr. Ex. Sta.,* II. A. Gossard.

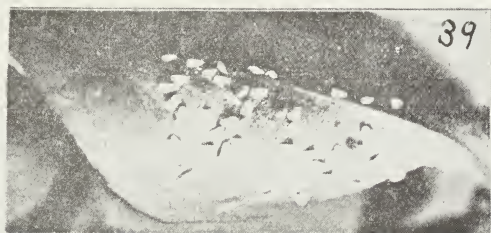
„ „ *a, b, c, d, e.* Fases en el desarrollo de la mosca blanca, muy aumentadas. En *e* la mosca adulta se ve emergiendo desde abajo de la escama con la cual el insecto está cubierto durante la mayor parte de su vida.

Del mismo boletín arriba citado, Pag. 607.

---



38



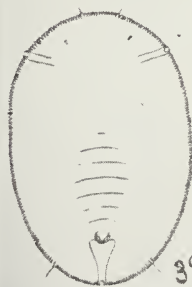
39



39 a



39 b



39 c



39 d



39 e

## LÁMINA XV.

- FIG. 40.—Guagua ó mosca blanca algodonosa (*Aleyrodes howardi* Quaintance) en las hojas del tangerino en la Estación Central Agronómica.
- „ 41.—Hongo *Aschersonia* en la mosca blanca en el guayabo. Santiago de las Vegas.
- „ 42.—Guagua de lomo de tortuga (*Lecanium* sp.). En *a* se ve una matada por el hongo *Empusa* sp.
- „ 43.—Guaguas de lomo de tortuga siendo devoradas por las larvas de la cotorrita negra, *Thalassa flaviceps*. Una agrupación de las larvas está en *a* y una ninfa en *b*.
- „ 44.—Ninfas de la cotorrita negra, *Thalassa flaviceps*, un poco aumentadas.
- „ 45.—Adultos de la misma, un poco aumentados.
-



## LÁMINA XVI.

---

- FIG.—46.—Tangerino seriamente atacado por la guagua larga, *Mytilaspis gloveri*, siendo las guaguas mismas practicamente destruidas por el hongo *Ophionectria coccicola* E. y E., Santiago de las Vegas, Marzo de 1905.
- ., 47.—Hongo negro (*Myriangium* sp.) en las guaguas purpureas en tangerinas y la toronja indigena.
- ., 48.—Guagua hemisférica (*Saissetia hemisphaerica*) en chirimoya, atacadas las guaguas por el hongo blanco, *Sporotrichum* sp.
-



## LÁMINA XVII.

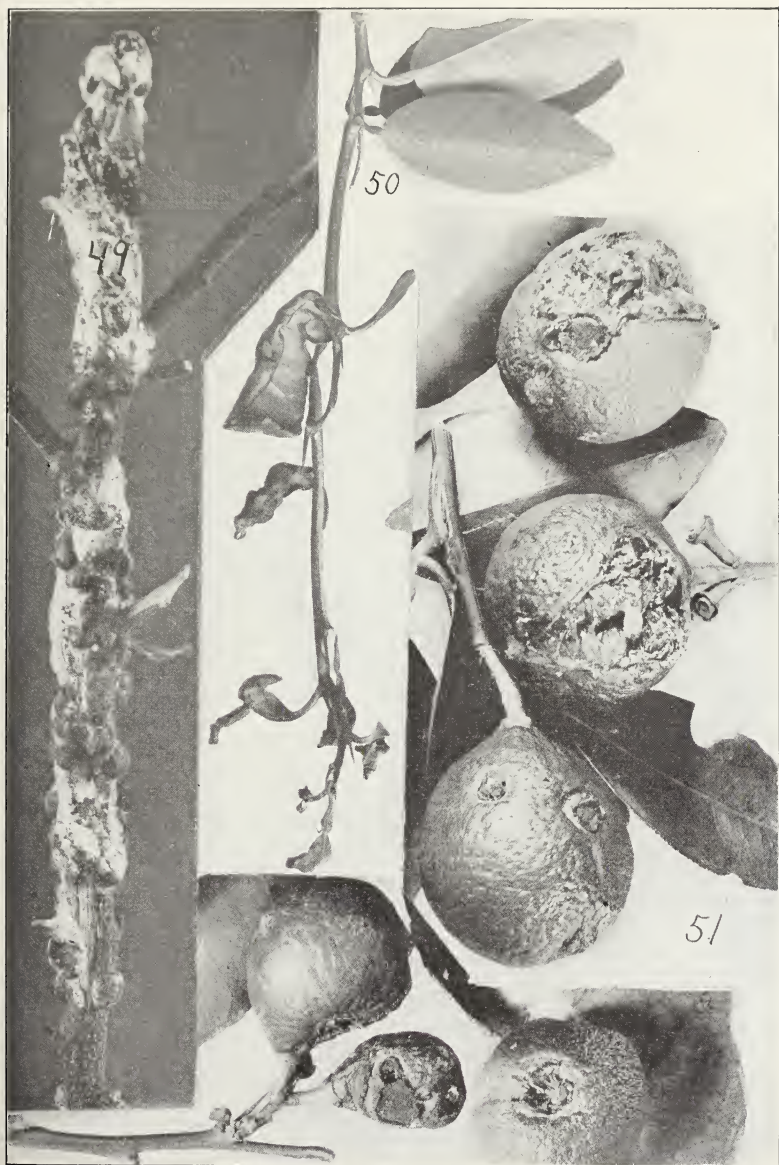
---

FIG. 49.—Guaguas de lomo de tortuga las cuales se come la larva pequeña (larva de mariposa) que trabaja debajo de la tela que ella desarrolla sobre las guaguas.

„ 50.—Ramitas de limón silvestre con las hojas tiernas afectadas por la marchitez.

„ 51.—Frutas de limon silvestre dañadas por la marchitez.

---



## LÁMINA XVIII.

---

- FIG. 52.—Naranja agrio pequeño afectado por la costra (*Cla-*  
*dosporium elegans* Penz.).
- , , 53.—Ramita de limon silvestre en que se ven manchas  
viejas de la gomosis.
- , , 54.—Ramita de pómelo afectada por la gomosis. Se ven  
las grietas y manchas de goma en *a*, *a*, *a*.
- , , 55.—Igual al No. 54, pero es un ataque avanzado y la  
ramita está rodeada. El daño procura sanarse.
-

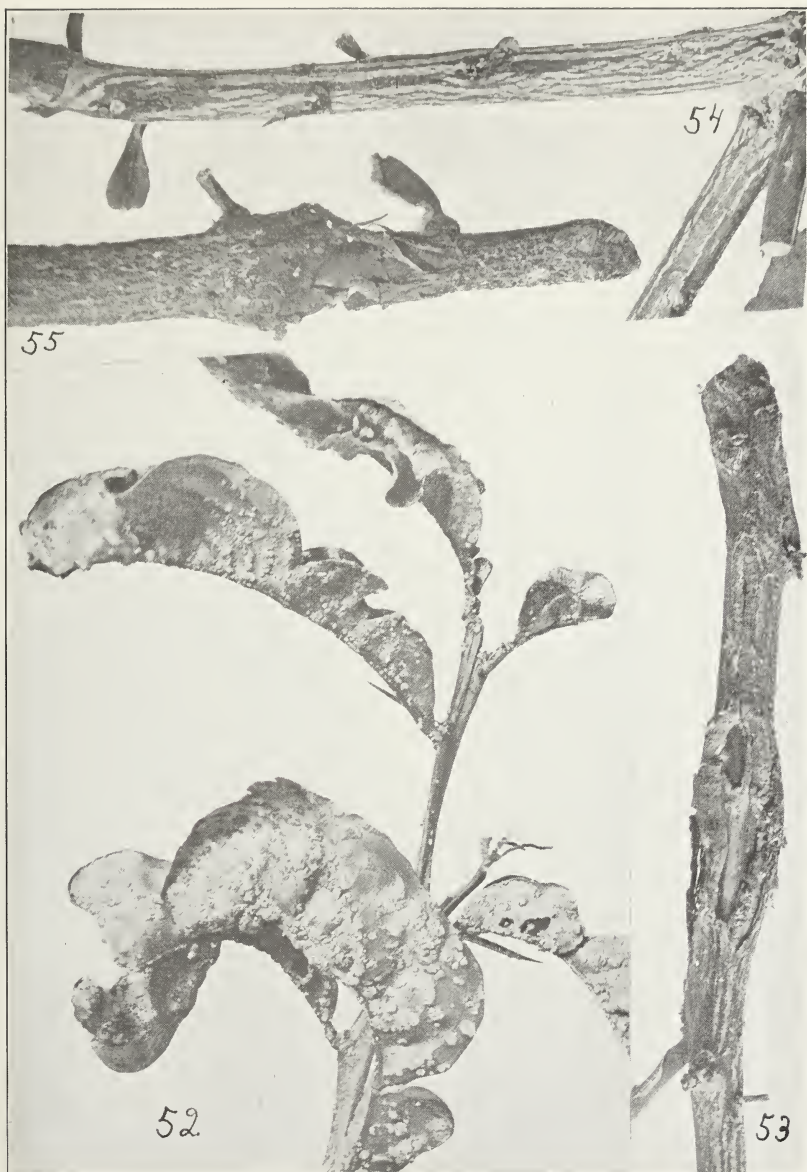


LÁMINA XIX.

---

FIG. 56.—Ramitas del pómelo afectadas por la gomosis.

---









# ÍNDICE

	Páginas
Ácaro del moho.....	20 á 22 y 36
Áfidos.....	22
Agallas .....	22
<i>Aleyrodes citri</i> .....	31 á 32
<i>Aleyrodes howardi</i> .....	33
Araña roja.....	20 y 34
<i>Aschersonia</i> .....	33
„ <i>aleyrodis</i> .....	32
<i>Aspidiotus citricola</i> .....	23
„ <i>ficus</i> .....	25
„ <i>gloverii</i> .....	24
<i>Atta insularis</i> .....	3
Azufre para el ácaro del moho.....	21
Azufre para el ácaro del moho y araña roja.....	34
Bibijagua.....	3 á 7
Bisulfuro de carbono para bibijagua.....	5
<i>Blight</i> .....	41
<i>Calipticus hesperidum</i> .....	31
Carbonato de cobre amoniacal para la marchitez.....	36
Carbonato de cobre amoniacal para la costra.....	37
<i>Ceroplastes floridensis</i> .....	31
<i>Cladosporium elegans</i> .....	36
Cloruro de cal para bibijaguas .....	5
<i>Coccidae</i> .....	23
Cócidos ó guaguas.....	23 á 34
<i>Coccus aonidum</i> .....	25
„ <i>beckii</i> .....	23
„ <i>citri</i> .....	31
„ <i>coffae</i> .....	26
„ <i>gloverii</i> .....	24
„ <i>hesperidum</i> .....	31
„ <i>olea</i> .....	27

Coleóptero verde-azuloso del naranjo.....	12 á	18
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> .....		35
Costra ó enfermedad verrugosa.....	36 á	37
<i>Cycloneda sanguinea</i> .....		22
<i>Chermes hesperidum</i> .....		31
„ <i>oleae</i> .....		27
Chinche harinosa.....		31
<i>Chionaspis citri</i> .....		25
„ <i>euonymi</i> .....		25
<i>Chrysomphalus aonidum</i> .....		25
„ <i>ficus</i> .....		25
<i>Dactylopius brevispinus</i> .....		31
„ <i>destructor</i> .....		31
<i>Die-back</i> .....		42
<i>Empusa</i> .....	27, 29 y	30
„ <i>fresenii</i> .....		27
Emulsión de petróleo.....		34
Enemigos del coleóptero verde-azuloso del naranjo.....		15
Enfermedad de semillero.....	40 á	41
Enfermedades del naranjo.....	35 á	43
Epifitos.....		42
<i>Eriophyes oleivorus</i> .....		20
„ <i>sp</i> .....		22
<i>Foot rot</i> .....	37 y	38
Gomosis.....	37 á	40
„ de las ramitas.....	39 á	40
Guagua de cera de Florida.....	31 á	32
„ de lomo de tortuga.....	28 á	31
„ de lomo de tortuga de Florida.....		31
„ escamosa.....		26
„ hemisférica.....	26 á	27
„ larga ó de Glover.....	24 á	25
„ negra de California.....	27 á	28
„ ó mosca blanca de la Florida.....	31 á	32
„ ó mosca blanca <i>algodonosa</i> .....		33
„ pequeña y blanca de la corteza.....	25 á	26
„ purpúrea ó de concha de ostra.....	23 á	25
„ redonda negra.....		25
<i>Gum disease</i> .....		37
<i>Hemiptera</i> .....		23
Hormiga brava.....	7 á	11
<i>Howardia citri</i> .....		25
Humo de azufre para bibijaguas.....	5 á	7
Jabón de aceite de ballena y potasa.....		34
Lavado resinoso.....		34

<i>Lecanium coffeae</i> .....	26
„ <i>hemisphaericum</i> .....	26
„ <i>hesperidum</i> .....	31
„ <i>oleae</i> .....	27
„ <i>sp.</i> .....	28 á 31
<i>Lepidosaphes beekii</i> .....	23
„ <i>gloverii</i> .....	24 á 25
Liquén de hoja.....	42
Liquenes y epífitos.....	42
<i>Mal di goma</i> .....	37
Mancha argentina .....	42
„ <i>verrugosa</i> .....	42
Marchitez.....	35 á 36
Melanos.....	42
Moho azul.....	43
Mosca blanca de la Florida.....	31 á 32
<i>Mycoidea parasitica</i> .....	42
<i>Myriangium</i> .....	24 y 26
<i>Mytilaspis citricola</i> .....	23
„ <i>fulva</i> .....	23
„ <i>gloveri</i> .....	24
Naranjas bermejas.....	21
<i>Ophionectria coccicola</i> .....	23 y 24
<i>Pachnaeus azurescens</i> .....	12 y 13
„ <i>litus</i> .....	12 y 13
„ <i>Psittacus</i> .....	13
<i>Papillo andraemon</i> .....	18 y 19
„ <i>cresphontes</i> .....	19
„ <i>oxilus</i> .....	19
„ <i>thoas</i> .....	18 y 19
<i>Parlatoria pergandei</i> .....	26
<i>Penicillium</i> .....	43
Pequeña guagua blanca de la corteza.....	25 á 26
Perro del naranjo .....	18 á 19
Prevención de la gomosis.....	40
<i>Pseudococcus citri</i> .....	31
<i>Psorosis</i> .....	39
Pudrición amarga.....	43
Pudrición del pie.....	38
Pudriciones del fruto.....	43
Pulgones.....	22
Remedios para ácaro del moho .....	21 á 22
„ „ adultos del coleóptero verde azulado .....	16 á 17
„ „ bibijaguas.....	4 á 7
„ „ guaguas .....	33 á 34

Remedios para gusanos del coleóptero verde azulado.....	17
"      "      hormigas bravas.....	9 á 11
"      "      marchitez.....	35 á 36
"      "      perro del naranjo.....	19 á 20
Remedios para pudrición del pie.....	40
<i>Rose Leaf Tobacco Extract</i> .....	22
<i>Rhizoctonia</i> .....	40
<i>Saissetia hemisphaerica</i> .....	26
" <i>oleae</i> .....	27
<i>Schlerotium</i> .....	40
Secamiento ( <i>Dic-back</i> ).....	42
<i>Solenopsis geminata</i> .....	7
" <i>xytoni</i> Mc Cook.....	11
<i>Sphaerostilbe</i> .....	24 y 26
" <i>coccophila</i> .....	23
<i>Sporotrichum</i> .....	24, 27 y 29
Sulfuro de sosa para ácaro del moho.....	21
Sulfuro de sosa para marchitez.....	36
<i>Thalassa flaviceps</i> .....	30
Tizon ( <i>Blight</i> ).....	41
Tratamiento para los adultos del coleóptero verde-azuloso.....	16 á 17
"      para los gusanos del coleóptero verde-azuloso.....	17
Verde Paris para bibijaguas .....	5
"      "      para coleóptero verde-azuloso . .....	16

630.82  
Sa 596  
no. 10

BOLETIN No. 10.

FEBRERO 1908.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA

DE

CUBA

---

## Propagación del Tabaco en Cuba

POR

C. F. BAKER

---

SANTIAGO DE LAS VEGAS. - PROVINCIA DE LA HABANA.

CUBA

---



HABANA

---

IMP. "LA UNIVERSAL" OBISPO 34

1908

## PERSONAL

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>R. H. Mayberry</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>H. Benton</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villacensa</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>C. F. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> .....	{ 1er Ayudante del Departamento de Hor- ticultura.
<i>H. Hasselbring</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Enrique Ibáñez</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Bo- tánica.
<i>Wm. T. Horne</i> .....	{ Jefe del Departamento de Patología Ve- getal.
* <i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	{ Jefe del Departamento de Química y Fí- sica de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> ....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Quí- mica.
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

\* El Sr. J. S. Houser, en la actualidad primer Ayudante en el Departamento de Patología Vegetal, á prestado eficaz ayuda en el trabajo final, de la preparación de este Boletín, especialmente en la preparación y arreglo de las láminas.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

SANTIAGO DE LAS VEGAS, CUBA.

# PROPAGACION DEL TABACO EN CUBA

POR

C. F. Baker

---

## I.—SEMILLA

### a.—SELECCION DE LA SEMILLA

La buena semilla es una de las cosas más importantes en el cultivo del tabaco. Es completamente cierto que una semilla pobre—semilla tomada de retoños secundarios en toda clase de plantas, buena, mala ó mediana, semilla recogida antes de estar madura, y semillas grandes y chicas juntas—pueden todas sembrarse, y con suficiente aplicación de abonos, agua y cuidados, podría producir un tabaco bastante bueno. Pero será siempre un mal negocio usarlas, en vez de la mejor semilla y posturas cultivadas como se debe de las que se obtiene mejor tabaco á menos costo. Se ha probado terminantemente en todas partes, y en Cuba también, que la selección de la semilla es provechosa,—semilla de las plantas de los tipos más perfectos solamente, semilla del racimo más elevado, semilla de las cápsulas más grandes y más fuertes, en una palabra las semillas más pesadas. Hemos ensayado esto en nuestros campos de experimentación, sembrando en un terreno muy pobre, terreno que estuvo ocupado solamente por la cañuela, empleando posturas fuertes y sanas de semillas pesadas, del mejor origen. La tierra fué preparada cuidadosamente, pero sin abono de ninguna especie y con una aplicación de agua muy incierta. El cultivo se efectuó con mucho cuidado y frecuencia. Las plantas obtenidas fueron tan altas y fuertes

y produjeron tantas hojas y de tan buena calidad, como cualquier tabaco cosechado al descubierto en las vegas cercanas, que recibieron abonos en abundancia y agua ad libitum. Esto no quiere decir que en tierra desgastada y sin abonos se pueda cosechar siempre buen tabaco empleando buena semilla y posturas, pero sí significa—y muy enfáticamente—que estas dos cosas son de suma importancia en el cultivo del tabaco.

Casi todas las plantas requieren la unión de los dos elementos sexuales para producir semillas, como sucede en el reino animal y con resultados muy parecidos en cuanto se refiere á la herencia. El polvito fino y amarilloso llamado polen, podemos considerarlo como al elemento masculino y el pistilo que se encuentra en el centro de la flor y cuya parte inferior eventualmente se convierte en una cápsula, como al órgano femenino. Por lo tanto la misma flor puede tener los dos sexos. Comunmente por medio de los insectos el polen se lleva de flor en flor, ocasionando extensas mezclas de sangre dentro de cada especie, y en casi todas las plantas esta mezcla resulta en ventaja provechosa para la raza. Promueve además variaciones continuas. Así es que en el caso del tabaco, no se obtiene ningún resultado práctico al marcar las plantas en el campo para luego recoger las semillas de ellas. Afortunadamente el tabaco es una planta que fácilmente se presta á su propia fecundación (*inbreeding*) i. e. produce una buena semilla por el uso del polen en la misma flor. La prole que resulta de esta creación posee la muy deseable cualidad de tener una similitud notable con la planta padre, así que la semilla procedente de plantas escogidas tiene mucho más valor que la semilla ordinaria. Para asegurar su propia fecundación (*inbreeding*) debe cubrirse con un saco de papel fuerte todo el racimo de flores, antes de que se abra ninguna de ellas, y atarlo fuertemente al tallo para que no entren los insectos. Debe usarse sacos grandes de 18 pulgadas de largo, que han de examinarse por lo menos dos veces por semana, y corridos hacia arriba á fin de dar la amplitud suficiente que necesita el desarrollo

de la flor. Estas plantas serán azotadas y destrozadas por los vientos fuertes, si no se les atan los sacos en sus dos extremos, á un palo puntiagudo clavado en la tierra, que se coloque al lado de las mismas. La selección debe hacerse en campo abierto y no bajo techo de *cheese cloth*, y el veguero personalmente debe marcar solo aquellas plantas que considere de mejor tipo y calidad y para él completamente deseables, *antes* de efectuar el primer desbotonamiento. Estas plantas escogidas no deben ser desbotonadas, sino permitidas desarrollarse normalmente hasta que llegue la hora de cubrir las flores con los sacos. Más tarde no se causará ningún daño si se escojen algunas de las mejores hojas, pero la mayoría de estas deben dejarse en las plantas. Tan pronto como se hayan caído todas las flores, se recogeran los sacos y se guardarán en un punto seco para usarlos otro año. Las cápsulas han de permanecer en la planta hasta que esten completamente maduras. Después que se quiten los sacos, un muchacho con unas tijeras puede ir cortando todas las cápsulas pequeñas y débiles. Las plantas varían mucho cuando se cultivan bajo condiciones distintas y aun bajo las mismas condiciones, en cuanto á la cantidad de semillas que producen. De diez matas que habíamos elegido, que habían rendido buen número de cápsulas y á las cuales se despojó de todas las cápsulas chicas, obtuvimos 100 gramos de semillas buenas, limpias y gruesas. Pero habría que tomar muchos pesos, bajo muchas y variantes condiciones, para conseguir un promedio seguro que pueda usarse en cálculos generales. Sin embargo, basándose en los guarismos indicados anteriormente, se necesitarían ensacar las flores de 45 matas buenas, por lo menos, para obtener una libra de la mejor y más pesada semilla.

Generalmente en los semilleros en Cuba se emplea mayor cantidad de semillas de las que se necesitan. La buena semilla no debe sembrarse muy profusamente en semilleros permanentes, y la semilla de mala calidad jamás debe usarse. Un gramo debe ser suficiente por yarda cuadrada de un semillero.

Esta cantidad equivale poco más ó menos á la que cabe en una cucharita. Para conseguir una buena distribución debe mezclarse bien la semilla con una cantidad mucho mayor de tierra finamente pulverizada tomada del mismo semillero después que esté preparado para sembrarse. En la proporción mencionada se necesitarán unas 10 libras de semillas para cada acre de semillero. Cuando se considera que una libra de buena semilla cubana muchas veces contiene cinco millones de semillas, se reconocerá que queda un buen margen para pérdidas y semilla que no germina. Escasamente ninguna semilla cubana en las condiciones en que se lleva hoy al mercado, puede ser medida con propiedad sino después de una esmerada limpieza y separación de las semillas de más peso. Por medio de un cuidadoso cernido hemos podido encontrar que en muchas muestras de semilla cubana las achaduras y la tierra llega hasta el 10 por ciento.

Hemos hecho varias pruebas de germinación con muestras de semillas cubanas. Cuando las semillas estaban limpias y separadas cuidadosamente las más pesadas, encontramos que un 60% germinaron en el ensayo. De la semilla ligera y pequeña de estas mismas muestras, comunmente germinaron menos de 30% y rara vez más, en nuestras pruebas. La semilla chiquita y ligera produce plantas pobres y aún en los semilleros el 30% que germina servirá únicamente para entorpecer el desarrollo de las posturas buenas y probablemente en gran cantidad irá á aumentar el número de plantas débiles y delgadas que se descartan de los semilleros como inservibles. Los peritos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos han inventado un aparato para limpiar las semillas del tabaco y separarlas, según su peso. Este aparato lo fabrican los señores Queen and Company, de Filadelfia. La siembra espaciada que hacen posibles las buenas semillas, no solo produce mejores posturas, sino que impide el crecimiento del hongo que prospera mejor y se extiende más rápidamente cuando las plantas están amontonadas.

## b.—VARIEDADES

El nombre “Tabaco Cubano” es hoy casi una frase sin significación. Si se recorren todas las vegas de la Isla de seguro que se encontrarán en ellas una mezcla de tipos diferentes, algunos que representan variedades completamente distintas, desde la forma conocida por “lengua de vaca”, hasta una clase de hoja muy ancha y muy deseable. Después de la guerra de los diez años, semillas de tabaco de Méjico y de los Estados Unidos que poco más ó menos era igual á la primitiva semilla cubana, se introdujeron aquí en grandes cantidades para poder dar abasto en aquella fecha á la casi universal demanda. Más tarde se promulgó una ley ordenando la destrucción de todos estos tabacos extranjeros. Esa ley, sin embargo, fué completamente inútil, porque la sangre de esos tabacos se había ya diseminado extensamente y la semilla distribuida de tal modo que era imposible destruirla por completo. Estos tabacos crecen con más lozania y son más gruesos que el genuino tabaco cubano antiguo. Su fruto es más largo y más copioso, y tal vez por esta razón, fué al principio más comunmente cosechado por los vegueros. El resultado naturalmente ha sido que los tabacos mejicanos (*Nicotiana tabacum* variedad *macrophyllum*) predominan hoy en gran proporción en las vegas cubanas. En la Estación Agronómica y en vegas cercanas es el único tipo que se encuentra, pues *ninguna variedad del primitivo puro tabaco cubano* (*Nicotiana tabacum* variedad *havanensis*) existe. Esas clases hace tiempo (algunas desde 1818) se caracterizaban en términos botánicos, así que hoy cualquier experto técnico puede reconocerlas con toda seguridad. La semilla cubana comercial ordinaria de hoy es en gran parte y á menudo totalmente procedente de tabacos mejicanos. Admitiremos desde luego que cosechado en tierra cubana y bajo las condiciones climatológicas de este país mejora cualquier variedad de tabaco,—beneficia su aroma y textura, y lo convierte en

artículo más valioso, pero no admitimos por un momento que transforma la variedad en otra distinta. Si se plantasen abiertamente lotes pequeños de variedades extranjeras y se les permitiese florecer en las vegas cubanas, eventualmente se cruzarían y volverían á cruzar hasta fundirse por completo con las clases más comunes en Cuba. Pero despues que terminó la guerra de los diez años, los tabacos importados eran los que predominaban y el tabaco primitivo de Cuba fué aniquilado por la influencia más poderosa de aquellos; pues los tipos que hoy prevalecen en la Isla tienen exactamente las mismas características que los que fueron introducidos. Supongan que casi todos los cerdos nativos fuesen exterminados y se importase un gran número de cerdos colorados de raza mejorada. Esto significaría la desaparición total de la clase primitiva y todos los esfuerzos combinados de clima y alimentación no podrían transformar al cerdo de raza mejorada en el cubano primitivo.

No abrigamos duda alguna de que en las más remotas y aisladas vegas de Pinar del Rio, donde las posturas por regla general han sido cultivadas en la misma plantación, se encuentre todavía el primitivo y genuino tabaco cubano y de legítima procedencia. Para dar con él sólo sería necesario buscarlo cuidadosamente al pié de las lomas y en los distritos montañosos durante el período de florecencia y frutificación de la planta. Una vez encontrado, las clases más deseables podrían restablecerse en todas las vegas, en uno ó dos años. La obra sólo requiere las facilidades convenientes para poder recorrer el país y libertad de acción; con esto en poco tiempo se podría hacer mucho en el trabajo de selección tan necesario y se mejorarían los tabacos que hoy existen en Cuba.

Haciendo constantes averiguaciones para ver si hay aún más variedades apropiadas para las vegas cubanas, nos fuimos interesando en el asunto de su posible introducción en el país, confiando encontrar alguna que bajo las condiciones de Cuba pudiera ser un adelanto sobre la clase común que ahora se

cosecha, ó que pudiera introducirse tabacos de aroma que pudiesen usarse para introducir clases mejoradas ó una liga nueva y original. A este fin introdujimos un número considerable de variedades de otros países y sembramos lotes de semillas y posturas escogidas de cada variedad. (\*) No había absolutamente peligro alguno de que ocurriesen mezclas en estas pruebas porque todas se llevaron á cabo bajo la más escrupulosa inspección y todas las flores se encerraron cuidadosamente en sacos de papel. Naturalmente muchas de esas variedades como «Little Dutch», «White Stem», «Virginia Orinoco», «Tennessee Orinoco» y «White Burley», demostraron ser absolutamente inútiles en cuanto se refiere al negocio del tabaco en Cuba. Hay algunos sin embargo, que son híbridos de tabacos cubanos y extranjeros como «Brewer's Hybrid», «Connecticut Havana», «Improved Connecticut Broadleaf» y «Zimmer Spanish», que empleando semillas de selecciones hechas por peritos en los Estados Unidos, dieron bajo las condiciones de Cuba, tipos magníficos de un tabaco que verdaderamente exige la atención de los vegueros cubanos. Varios fabricantes que vieron estos ensayos en la Estación, demostraron el más profundo interés y deseo de que se cultivasen estas variedades bajo cubierta en una escala comercial. Puede decirse con seguridad que la introducción de estas variedades no perjudicará en lo más mínimo el tabaco común que ahora se cosecha en las vegas de Cuba, aunque una mixtura de esas sangres puede facilmente traer como consecuencia una mejora. Además, por los métodos corrientes de botonar y quitar los retoños, si la operación se hace á conciencia, se puede cultivar en Cuba cualquiera de estas variedades sin que resulte mezcla ninguna.

## II.—SEMILLEROS

Los semilleros de tabaco en Cuba bajo los actuales méto-

---

(\*) Con respecto á este asunto tenemos que agradecer las muchas atenciones que nos ha dispensado Mr. A. D. Shamel, un perito en tabaco, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

dos empleados en su manejo, no pueden calificarse de éxitos económicos. Se plantan ordinariamente en lotes recién desmontados en las faldas de las lomas, después que se quema la manigua. Las semillas se escarban en la tierra y las plantas se desyerban tanto como sea posible hasta que están dispuestas á ser arrancadas. Estos semilleros comunmente están distantes del agua. Esto es confiar ciegamente en la Providencia, procedimiento indigno de las condiciones y métodos modernos y que no produce ningún resultado seguro. Es cierto que en algunas estaciones favorables, se obtiene una buena cosecha de posturas, cayendo oportunos aguaceros á tiempo de llevar las cosas satisfactoriamente, sin bastante humedad para estimular el hongo y sin fuertes tormentas que hagan desaparecer las jóvenes plantas. Pero esto es depender exclusivamente del azar. Amenudo ocurren pérdidas tremendas ocasionadas por la pudrición, insectos, lluvias excesivas ó sequías. El año pasado perdió una compañía 200 acres de semilleros de 300 que había sembrado y se vió precisada á comprar las posturas después de tantos gastos en la preparación de los semilleros. La seguridad de obtener buenas posturas donde y cuando las necesite, es uno de los problemas más serios que se le presentan al veguero. Hemos probado concluyentemente después de tres años consecutivos de experiencia práctica con los semilleros en Cuba, bajo toda clase de condiciones, que no hay en absoluto necesidad de la mayor parte de esas pérdidas y hemos ideado medios y métodos para evitarlas. Hemos demostrado también por medio de repetidos ensayos satisfactorios, que es posible producir posturas sin consideración á la época ó lugar y casi independientes de las condiciones atmosféricas existentes. No hay nada secreto en el procedimiento, ni depende tampoco de ningún específico, compuesto, fabricado ó artículo de patente, depende absolutamente de una dirección sana é inteligente.

Seguramente que ha de llegar la época en Cuba en que todos los vegueros han de reconocer que el lugar más adecuado

para el semillero es al lado de la misma vega. Con poco dinero y medios sumamente sencillos se puede dominar en absoluto la cuestión de agua y luz. Unase esto á los métodos adecuados de construir los semilleros y sembrar el tabaco y todas las dificultades existentes desaparecerán por completo. Bajo los métodos que se emplean actualmente, el veguero está á merced de la pudrición, insectos, tormentas y tiempo. Nuestros peritos se han esforzado en descubrir paliativos para algunas de las dificultades encontradas. Pero es cien veces mejor evitar esos tropiezos aunque conozcamos remedios para emplearlos contra ellos después que estén haciendo irrupciones en nuestras siembras. La prevención es siempre mejor que la cura. En nuestros métodos mejorados, no habrá necesidad de tratamientos contra los hongos, porque no habrá hongos que combatir, y la posibilidad de daños causada por insectos será reducida al mínimo, y todo esto con gastos no mayores que los incurridos en los embarazosos métodos antiguos. No hay necesidad de ningún cambio radical, sino de unas cuantas modificaciones de detalles. Hay que tener una tierra tan buena como en la que se riega la semilla en las lomas, un semillero que no pueda ser destruido por ninguna corriente de agua procedente de un aguacero ordinario, y una cubierta que proteja á la planta de la lluvia, si se desea; que quite parte de la luz al medio día y al mismo tiempo que sea manuable. Todo esto lo hemos suplido en los métodos que hemos empleado. Algunos vegueros han cubierto sus semilleros con «cheese cloth», pero esta no es protección suficiente contra los aguaceros fuertes que pueden muy bien destruir todo el sembrado. Otros han usado lona, pero esta tela es demasiado pesada y gruesa y su costo es prohibitivo. Nosotros hemos empleado el impermeable llamado «horticultural cloth», cuya preparación se describe á continuación y que satisface el propósito perfectamente.

#### a.—PREPARACION DE LOS SEMILLEROS

La preparación de los semilleros del año entrante debe

empezar tan pronto como se haya salido de la cosecha anterior y el veguero esté en libertad para poder prestar su atención á otras cosas. Los semilleros buenos necesitan de una crecida cantidad del mejor abono que esté perfectamente podrido y esto es casi siempre imposible de obtener en el último momento. Debe conseguirse muy temprano y después propiamente manipulado para ponerlo en el mejor estado posible para usarse en los semilleros. El abono ha de estar tan excesivamente podrido que pueda mezclarse bien en los semilleros con una guataca y producir una tierra fina, suave y desmenuzable. Las partes no podridas del abono y los pedazos de paja y palos aumentan considerablemente la posibilidad y la rapidez de un ataque de hongo. No puede ponerse demasiado cuidado en la preparación y mezcla de la tierra para los semilleros. Y no se puede recalcar con fuerza suficiente el que haya que poner estiercol bastante para modificar por completo el carácter del terreno, con objeto de hacerlo más apropiado para obtener un buen semillero. En los semilleros permanentes que deben tenerse en cada vega, el gasto como es natural será más elevado en el primer año que en los sucesivos.

La cuestión de elegir el punto para establecer el semillero es muy importante. Debe ser un paraje protegido por árboles, matorrales ó casas, contra los vientos reinantes, y punto que tenga un drenaje de superficie muy libre. Una vez contruidos como se deben y bien preparados, el mantenimiento de los semilleros envuelve menos gasto que la preparación de nuevos semilleros en las montañas ó en cualquiera otra parte. El gasto inicial será tal vez más crecido en el caso anterior, pero el resultado lo justifica ampliamente. Además, en el caso de los semilleros hechos en las lomas y otros lugares, siempre hay probabilidades de pérdidas más ó menos crecidas y esto ha inducido á la preparación de una área de terreno mucho mayor del que es necesario. Las pérdidas que de seguro ha de sostener todo veguero que ponga su fé en el método antiguo de establecer semilleros, cubrirán muchas veces la preparación del sistema

nuevo, y los resultados del último tienen un buen grado de certidumbre.

El gasto extraordinario de los nuevos semilleros consiste principalmente, en la preparación de las cubiertas y esta labor hay que concluirla antes de terminarse el mes de Julio. El costo del material para la ligera armazón sobre la cual se extiende la cubierta, es muy pequeño. Los postes pueden cortarse en cualquier manigua, lo mismo que casi todo el material. Si no se encuentran postes á mano, se pueden usar cujes aserrados por el medio.

Si los semilleros se construyen donde no hay peligro de que la superficie sea barrida por las aguas, no hay necesidad de resguardarlos poniendo estacas ó tablas viejas á los lados. Los semilleros, sin embargo, deben construirse por lo menos con seis pulgadas de altura. Los semilleros en la Figura 1 estaban hechos en un suelo expuesto, durante aguaceros fuertes, á una rápida corriente que llegaba algunas veces de 2 á 4 pulgadas, por lo que se habían resguardado con tablas viejas de 6 pulgadas. Aún estas tablas deben durar varios años. Un veguero de estas cercanías construyó el año pasado semilleros en un lugar expuesto á corrientes parecidas y no creyó “práctico” el gastarse algo en protegerlos con tablas ó zanjas. El resultado fué desastroso, pues el primer aguacero fuerte destruyó todas las siembras y no tuvo más remedio que comprar posturas después de haber gastado su dinero en la preparación de los semilleros. Métodos baratos y defectuosos jamás dan el resultado provechoso y seguro de que depende cualquier negocio. Los semilleros en la Figura 1 podían resistir una corriente de más de 6 pulgadas sin perderse. Recomendaríamos que los semilleros no se construyan con más de 3 piés de ancho, ó más chico, por 10 piés de largo. Estas dimensiones los hacen muy convenientes en muchas operaciones como construcción, limpieza, manejo de cubiertas, etc., y las encontramos apropiadas para vegas de tamaño ordinario. La producción de posturas como negocio es otro asunto. El profesor

Earle, ha demostrado que los semilleros contruídos exactamente bajo este mismo plan, pueden con igual facilidad ser contruídos y operados en tamaño de 12 piés de ancho por 60 piés de largo. En estos semilleros grandes, la armazón para la cubierta es más alta en el centro y la cubierta se desliza como una sábana continúa en ambos lados.

Las cubiertas se hacen mejor de la llamada “Tela de Fábrica”, *Factory Cloth*, de dos yardas de ancho. Esta tela es barata, gruesa, de tejido compacto y fuerte y no debe costar más de 6 á 8 centavos la yarda. Si se remoja en aceite de linaza hervido, se escurre el exceso de aceite, se cuelga en una tendedera, cerca ó maleza, hasta que se seque y luego con un cepillo se le aplica otra capa del mismo aceite en ambos lados y se seca de nuevo, forma una cubierta impermeable, duradera, que puede usarse durante varios años si se trata con algún cuidado. Si se les aplica cada año una capa de aceite, quedarán nuevas. Un poquito de trementina agregado al aceite, hace que se seque con más rapidez. Los pedazos deben cortarse unos dos piés más largos que el tamaño que tenga el semillero, para que la tela cuelgue por los extremos del mismo cuando se tape. Ambos lados deben clavarse entre dos tiras de madera para impedir que se rompan y facilitar el trabajo de arrollarlas; á la vez mantienen la cubierta tirante cuando están extendidas. Estas tiras deben ser del largo del semillero, la de atrás ó lado más alto del semillero puede sujetarse por medio de cordeles á la armazón; la parte delantera también debe proveerse con cordeles para poder atarla rápidamente en caso de temporales ó vientos fuertes. Por la mañana temprano y por la tardecita, dos muchachos pueden fácilmente enrollar las cubiertas y dejarlas caer ó amarrarlas durante el medio día y tiempo tormentoso. Tan pronto como las posturas estén bastante crecidas y con fuerzas suficientes para ser plantadas, los semilleros se dejarán abiertos más tiempo cada día, hasta que se quiten las cubiertas, que se enrollarán y guardarán en lugar seco, sobre unas vigas, hasta el próximo año.

## b.—SIEMBRA

Ya dispuestos los semilleros y parada la armazón, puede hacerse la siembra cuando se quiera empezando con ella la incosante tarea del riego y manejo de toldos ó cubiertas. Preparada ya la tierra debidamente y los canteros protegidos con tablas ó estacas chiquitas, deben llenarse de tierra hasta los bordes, nivelándolos y refinando la tierra con un rastrillo. Todos los canteros en los cuales se piense criar posturas directamente de semillas sin manipulaciones intermediarias, *han de estar completa y cuidadosamente esterilizados*. Esta operación es esencial para el mejor éxito. Tan seguro como la prevención es mejor que la cura, así también, es preferible realizar este trabajo á conciencia y no verse obligado á sufrir pérdidas y tener que emplear remedios después. La Formalina ha sido recomendada pero es tan costosa, que su uso es casi prohibitivo, sin decir nada de que su acción es insegura y de que cuando se emplea lo bastante fuerte para efectuar una esterilización completa bajo condiciones ordinarias, entorpece el subsecuente crecimiento de las plantas. Usándose de consistencia ordinaria, no esteriliza (véase la Figura III). El método más en voga en Cuba es el del fuego. En caso de que el fuego se haga en la superficie del terreno, el calor parece que va más hacia arriba, mientras que la penetración hacia abajo en el sistema ordinario es muy poca, esterilizándose solamente las capas más superficiales (véase la Figura IV). Hemos preparado varios semilleros chicos y en unión del Departamento de Patología Vegetal, los tratamos por estos métodos, empleando á la vez un tercero muy común en otras partes del mundo—el agua caliente. Se calentó agua hasta ponerla á punto de ebullición y se echó sobre los semilleros. En todos estos semilleros de prueba, se regó la semilla espesamente para facilitar todo lo más posible el desarrollo del hongo. Fuera de esto, todos fueron tratados igualmente. Los resultados se verán en las Figuras II, III y IV. Los semilleros donde se empleó el agua ca-

liente (Figura II) estuvieron perfectamente limpios por muchos días. Finalmente dos ó tres manchas chiquitas aparecieron en dos canteros, estando probablemente la fuente de infección debajo de la superficie ó fuera de los canteros. El agua se echó con un cubo y por lo tanto su aplicación no fué tan uniforme y efectiva como si se hubiera echado con una regadera. Uno de los semilleros permaneció completamente libre del hongo. En los semilleros tratados por el fuego y la formalina, se perdieron eventualmente todas las plantas. Poco después preparamos otro semillero echándole el agua caliente por medio de regaderas, empapando bien la tierra que fué regada dos veces. Las plantas de este semillero quedaron completamente libres del hongo. Si se pone primero el agua caliente, hay que demorar la siembra varios días hasta que esté la tierra otra vez desmenuzable.

Recordando el tratamiento de agua caliente de Jensen, método universalmente empleado en nuestros días contra el tizón ó carbón de ciertos cereales, y por el cual el grano se sumerge en agua á 55 grados, ensayamos el experimento de plantar la semilla y echarle después el agua caliente. En un semillero se echó el agua á 55 grados, pero á media pulgada debajo de la superficie descendió á 48 grados, y aunque este semillero lucía muy bien, sin embargo, últimamente aparecieron en él algunas manchas de hongo. En otro semillero, el agua se puso á 62 grados y á la media pulgada bajo la superficie tenía 58 grados de temperatura. Este semillero se mantuvo todo el tiempo libre del hongo y las semillas germinaron con más rapidez que en ningún otro. Sin embargo, esto complica la operación, y requiere estar probando continuamente la temperatura con un termómetro manejado por un encargado perito, mientras que si el agua se aplica antes de plantar la semilla, lo único que hay que hacer es saturar bien la tierra, por dos veces, con *agua hirviendo*, trabajo que puede hacerlo cualquier mozo. No creemos que el gasto que origine este método sea mucho más crecido, si es que llega, al que cuesta

el procedimiento del fuego, bien realizado y con certeza es más efectivo. Si se pueden emplear doce pailas grandes, poniendo dos hombres para cuatro pailas rellenándolas nuevamente tan pronto como queden vaciadas, removiéndolas á otro lugar y manteniendo fuego, en pocos días se pueden empapar muchos acres. La tierra no debe mezclarse más después que esté esterilizada.

Si la tierra de los semilleros se prepara bien y se mezcla varias veces entre la Primavera y la época de la siembra, y luego se esteriliza con agua caliente que penetra á mucha profundidad, no habrá pérdidas por causa del hongo y probablemente tampoco por causa de los cachazudos. También notamos que el ataque de los pulgones disminuía en proporción á la altura de los semilleros, aquellos contruídos á nivel del suelo fueron los que más sufrieron. Del mismo modo los semilleros que se cubren cuidadosamente durante el día mientras las plantas están tiernas, no sufren de pulgones, mientras que otros cercanos que estén descubiertos ó á medio tapar, suelen sufrir en grande escala. Si á pesar de haberse tomado todas estas medidas preventivas, se notan todavía daños causados por insectos ú hongos, la mezcla de Bordeaux, recomendada por Mr. Horne, debe regarse prontamente sobre las porciones afectadas.

Es tal vez inútil decir que los semilleros han de mantenerse perfectamente libres de yerbas. Cuando se efectúa el desyerbado se deberá de entresacar libremente las partes donde están muy espesas las plantas, arrancando las más chiquitas y débiles. Esto producirá un crecimiento más parejo y además impedirá considerablemente el desarrollo del hongo. Contribuye también muy materialmente á la producción de una postura más fuerte y saludable.

#### c.—TRASPLANTE

Apreciando plenamente las enormes dificultades y gastos en que se incurren para una esterilización adecuada y en el

cuidado de semilleros extensos, hemos estado constantemente buscando métodos por los cuales el trabajo y el costo que demandan pudiesen reducirse, asegurando más, á la vez, el resultado que debe obtenerse. Hemos procurado también reducir el tiempo hoy empleado en la producción de posturas. Tenemos operando ahora, con buen éxito, un sistema que hace innecesaria la esterilización de muy pocos de los semilleros y que asegura una espléndida calidad de posturas con una seguridad totalmente desconocida en los procedimientos antiguos y que este año, en los campos de la Estación, ha producido posturas dispuestas para siembra en el campo, en 30 ó 35 días, después de haber regado las semillas. Por este sistema se puede empezar la siembra con casi absoluta seguridad, treinta días después de haber regado la semilla y continuarlas sin interrupción alguna. En los semilleros cubanos ordinarios, las posturas se arrancan, se sacude la tierra que queda en las raíces de las plantas, y se amarran en manojos para transportarlas á la vega—algunas veces, viaje de varios días. Pero entre las casi siempre apiñadas plantas hay muchas demasiado chiquitas para el trasplante y éstas se dejan en los semilleros para arrancarlas más tarde. La calidad de la última siempre se considera muy inferior al de las primeras. En nuestro sistema no hay este inconveniente, todas las posturas son de la mejor calidad posible, y su desarrollo casi uniforme. En las Figuras VII y VIII, puede hacerse una comparación entre un semillero cultivado por el sistema antiguo y otro por el moderno. En los dos la mezcla de la tierra es exactamente igual, se ha usado la misma semilla, tiene el mismo tiempo y ambos han recibido por igual el mismo tratamiento respecto á agua y luz. En la Figura VII se ve que las plantas tienen gran variedad de tamaño y una proporción de pérdida causada por el hongo é insectos no del todo extraordinaria en los semilleros cubanos. Pero las plantas en la Figura VIII fueron sacadas del semillero donde germinaron y trasplantadas tan pronto como tuvieron el tamaño

suficiente para ser manipuladas; *el semillero donde están no fué esterilizado por ningún método.* La notable inmunidad contra el hongo que poseen las posturas sanas es sorprendente. Hemos efectuado una prueba importante é interesante sobre este particular, trasplantando una serie crecida de plantas pequeñas en semilleros cuya primer siembra había sido barrida completamente por el hongo. Las posturas trasplantadas en esta tierra no sufrieron pérdida alguna y prosperaron desde el principio.

Estos métodos no han originado de nosotros. Han probado ser los métodos más seguros y mejores en varias partes del mundo y se siguen ordinariamente en la propagación del tomate, berenjena, pimientos y coles en los Estados Unidos, en donde se siembran muchos millares de acres de estas legumbres. Todos los semilleros en nuestra huerta de propagación, durante los últimos tres años, han sido manipulados por estos métodos y hemos quedado constantemente sorprendidos ante la facilidad con que pueden llevarse á cabo, la mayor seguridad y mucho mejor calidad de los resultados obtenidos. Muchos vegueros no han estado dispuestos á apoyar estos métodos, considerándolos como impracticables. Pero estos usualmente han sido hombres que desconocen el modo práctico de trabajar con estos sistemas y por lo tanto, no son jueces competentes en la materia. Presupuestos cuidadosamente hechos del trabajo de este año prueban que la manipulación extra puede hacerse á un costo que no exceda de 15 á 20 centavos por cada millar de posturas. Las ganancias son: mejores posturas, producción más rápida, evitar el hongo y la necesidad de esterilizar, y resultados mucho más seguros. Puntos que consideramos más que suficientes para justificar el sistema y hacerlo completamente practicable en cualquier escala. Creemos que estas razones sean bastante para recomendar el sistema é inducir á los más inteligentes plantadores cubanos á efectuar una prueba perfecta.

Todo el trabajo se realiza y las preparaciones se hacen exactamente como en el sistema antiguo, hasta el momento de la siembra. Entónces por cada diez semilleros ó más, será necesario esterilizar y sembrar solamente uno, pero este debe sembrarse mucho más espeso que de ordinario. Tan pronto como las matas estén crecidas y de tamaño suficiente para ser manejadas con los dedos, se emplearán muchachos para el trasplante, que deben efectuar á horcadas, sobre tablas que crucen el cantero. Las plantas deben colocarse bien abajo, afirmando la tierra alrededor de cada una, con un sólo movimiento, tan rápidamente como pueda ejecutarse, en filas derechas á través del semillero, moviendo hacia atrás la tabla á medida que vayan avanzando. A esta operación debe seguir inmediatamente la colocación de armazones y toldos. Realmente, tan pronto como las posturas sean plantadas, deben cubrirse con un pedazo de "cheese-cloth" ó muselina para darles sombra, y también deben ser regadas.

Las plantas deben sembrarse á una distancia de pulgada y media ó más unidas, si el veguero desea que sus posturas sean más delgadas, así que pueden plantarse unas dos mil matas ó más en cada tres yardas cuadradas. A los muchachos debe pagárseles por pieza y con facilidad pueden sembrar cuatro ó cinco ó más semilleros en diez horas de trabajo por día. Un solo muchacho que vaya sacando las posturas con unos pedazos de tabla en forma de palas, tierra y todo, sin desprender la que está adherida á la raíz, puede dar abasto á varios trasplantadores. Las plantas tratadas de ese modo y propiamente cuidadas adelantarán de una semana á diez días ó más, á aquellas que han quedado sin removerse después de la primera siembra, produciendo además posturas más grandes y fuertes, según hemos demostrado repetidas veces; aquí, donde los vegueros pudieron haber presenciado y observado detenidamente todas las operaciones practicadas.

Entre los semilleros debe de haber un sendero de dos pies y á cada cuatro hileras de semilleros debe dejarse un cami-

no bastante ancho para poder llevar el abono directamente á cada uno y si es necesario para conducir rápidamente las posturas. Recomendáramos, sin embargo, que no se agrupasen todos los semilleros en un mismo lugar, sino que se distribuyesen en grupos tan cerca del campo donde van á utilizarse como fuese posible, nunca podrán estar demasiado cerca. Hay también otras ventajas en esto, relacionadas con el abastecimiento de agua, etc., además de las consideraciones que se anotan debajo. Será fácil para cualquier veguero calcular el número de semilleros de  $3 \times 9$  pies ó mejor de  $2\frac{1}{2} \times 10$  necesarios para un campo dado. Supongamos que se necesiten 25,000 plantas para cada acre, entonces será necesario tener de 12 á 14 semilleros para suministrar las posturas, según prefiera tener el veguero, una mata delgada ó una espesa y rechoncha. Siempre deben prepararse uno ó dos semilleros extras para asegurarse contra las mermas y los accidentes que con la clase de trabajadores disponibles en Cuba, es fácil siempre que ocurran. Pero con estos semilleros, si se manipulan con cuidado é inteligencia, no hay necesidad de preparar más terreno del que ocupen las plantas, mientras que regularmente en los semilleros de monte, frecuentemente uno se considera como bueno cuando las posturas no ocupan más que tres cuartas partes, la mitad, ó aún un cuarto del área actual preparada, y, en cuanto á la porción productiva, las plantas están comunmente tan aglomeradas que la proporción de posturas bien desarrolladas es necesariamente pequeña.

### III.—SIEMBRA DE POSTURAS EN EL CAMPO

La inmensa ventaja de tener los semilleros al lado de la vega, ha sido muy aparente en las pruebas verificadas en más de cien lotes de cultivos hechos en esta Estación. Además, ahora que muchos vegueros están haciendo semilleros en sus vegas, recibimos numerosos testimonios de toda la región tabacalera. Un veguero con quien estamos en relaciones, sem-

bró el año pasado posturas cosechadas directamente en sus propios semilleros, al lado de posturas compradas en las montañas. Todos fueron sembrados al mismo tiempo y tratados de igual manera. Las posturas caseras dieron su producto con diez días de anticipación á las otras. Nosotros hemos obtenido resultados mucho más notables, combinando un aumento de cuidado en el manejo de las posturas, con la más esmerada atención en la selección de semillas y posturas. En vez de arrancar las posturas como universalmente se hace, las removimos con todas sus raíces y la tierra adherida á ellas. *Esto solo puede hacerse con ventaja en un semillero trasplantado*, donde todas las plantas son colocadas á la distancia debida. Después que las posturas han sido propiamente endurecidas, durante unos días y están en disposición de ser trasplantadas, el operador introduce dos dedos en la tierra, entre las plantas, saca la postura con un movimiento lateral y no vertical y las va colocando raíz, tierra y todo, en una especie de bandeja de madera, ligera y de poca profundidad, de unas 18 pulgadas de ancho por tres piés de largo y tres pulgadas de profundidad. Estas serán cubiertas con pedazos de sacos viejos y llevadas por muchachos á los plantadores, tan rápidamente como éstos puedan ir las sembrando. Por este sistema se pueden sacar las posturas de los semilleros casi tan pronto como con cualquier otro. Las posturas se colocan en los mismos surcos ordinariamente usados y se riegan. A la mañana siguiente, bien temprano, se verán las plantas derechas y rizadas, y entonces se debe recorrer el campo con guatacas para arrimarle tierra á la planta. Las posturas procedentes de semilleros que tengan de 30 á 35 días, estaban bastante crecidas para permitir esta operación. La tierra mojada alrededor de las plantas no tendrá entonces tiempo de ser cocida por el sol, no quedarán al fondo de una zanja víctimas de un aguacero fuerte y aún más, *estas posturas no perderán ningún tiempo "durmiendo"*. Ordinariamente en las vegas cubanas, las posturas pierden practicamente una semana, ó más tiempo "dur-

miendo'', estado de amarchitamiento que dura hasta que salen nuevas raíces, y si por casualidad sigue un fuerte aguacero á la siembra, las pérdidas son considerables. Personalmente hemos sabido de más de 50% de pérdida ocasionadas por plantas muertas y anegadas. El año pasado en vegas bien atendidas de esta vecindad, operadas por el sistema antiguo, se necesitaron 78 días para obtener una cosecha en campo abierto, y 80 días bajo "cheese-cloth'', mientras que con las mejoras indicadas por nosotros y empleando posturas grandes y sanas, tomadas directamente de los canteros de trasplante, se cosechó un tabaco tan hermoso de 45 á 50 días, y no solo en un lote sino en varios, con muchas variedades distintas y en donde todo el mundo podía verlas.

Convenimos también en que es posible tener una buena cosecha, empleando posturas pobres y muy maltratadas, siempre que se atiendan como es debido la cuestión de agua, abono, labor y tiempo. ¿Pero será un buen negocio, si mejorando las posturas y el método de cultivo y siguiendo un sistema que asegure casi un *continuo crecimiento*, podemos obtener una cosecha tan buena y en muchos respectos mejor, *con dos terceras partes de la misma cantidad de agua, labor, abono y tiempo?* Hemos probado la posibilidad de producir una cosecha—de la semilla de hojas sazonadas—en un término de 75 á 85 días.

Miles y miles de pesos se gastan en cada cosecha de tabaco recolectada en la mayoría de las vegas de Cuba, empleando semillas pobres, posturas defectuosas, é impropios métodos de cultivo. Cada año nuestros ensayos lo han demostrado con toda claridad. Y sin embargo, al demostrar ésto, año tras año, en la Estación Agronómica, es un servicio demasiado pequeño para la gran masa de vegueros. Debiera demostrarse también en lugares convenientes para toda la región tabacalera, donde todo el mundo pudiera familiarizarse con esta serie de hechos que tan fuertemente nos han impresionado en la Estación Central Agronómica de Santiago de las Vegas.



## EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

---

- FIG. I.—Indica el modo de construir y operar las cubiertas. Los ocho semilleros que se ven produjeron 15,000 posturas, todas de primera clase.
- FIG. II.—Pequeños semilleros de ensayo esterilizados con agua caliente antes de plantarse.
- FIG. III.—Pequeños semilleros de ensayo esterilizados con formalina, desde una solución regular hasta muy fuerte.
- FIG. IV.—Pequeños semilleros de ensayos esterilizados por el fuego. Todas las plantas con excepción de muy pocas fueron destruidas por el hongo.
- FIG. V.—Indica los detalles de construcción y á las posturas germinando directamente de la semilla. Muchas de estas plantas fueron entresacadas y descartadas, ó usadas para trasplantarse en otros semilleros que están detrás.
- FIG. VI.—Muestra el mismo semillero de la Figura V tres semanas despues. Se han sacado plantas suficientes de este semillero para llenar varios otros y aún contiene una buena cantidad de posturas.
- FIG. VII.—Semillero que no ha sido esterilizado habiéndose efectuado solamente una siembra directa de semilla. Esto representa un resultado casi comun en los semilleros cubanos.
- FIG. VIII.—Semillero que no ha sido esterilizado, donde fueron trasplantadas plantas muy tiernas y muy saludables. Estas plantas tienen exactamente la misma edad que las que se ven en la Figura VII.

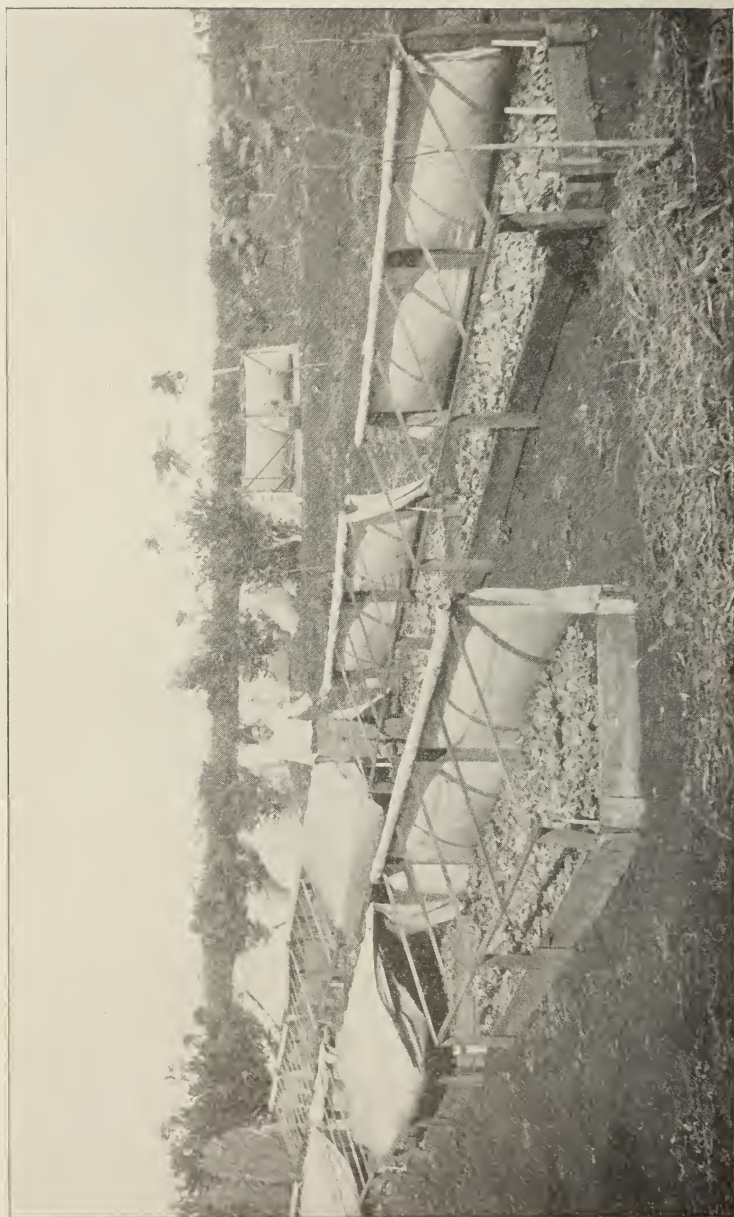


Fig. 1.

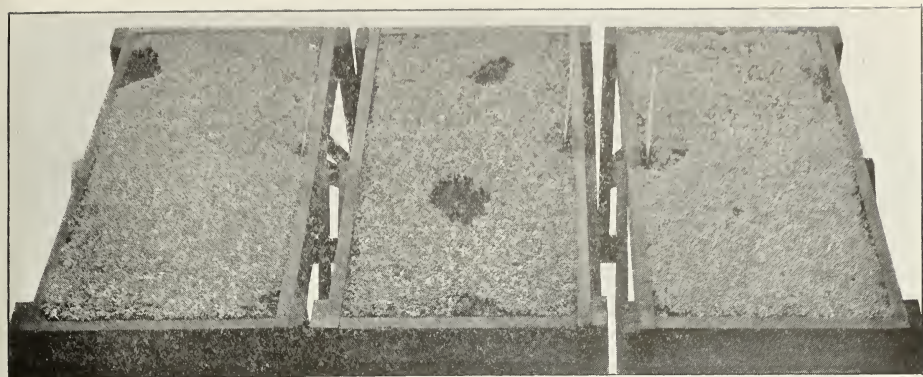


Fig. 11.

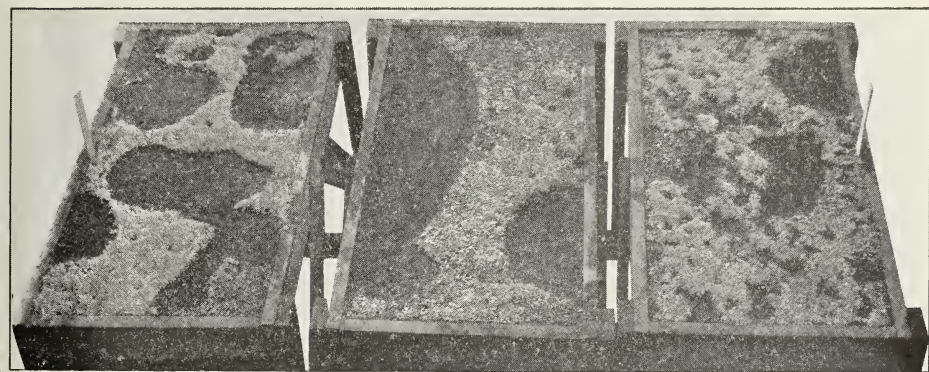


Fig. 111.

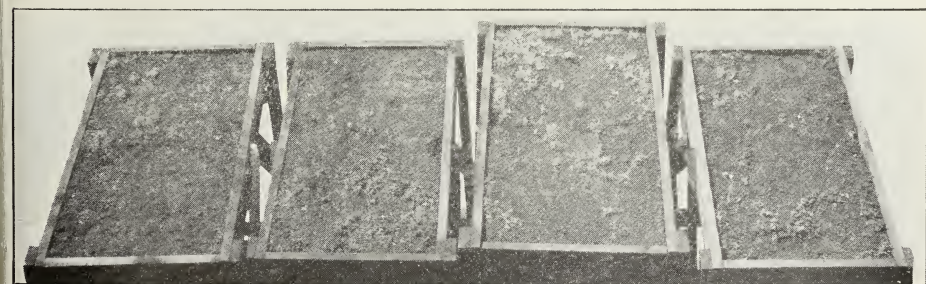


Fig. 1V.

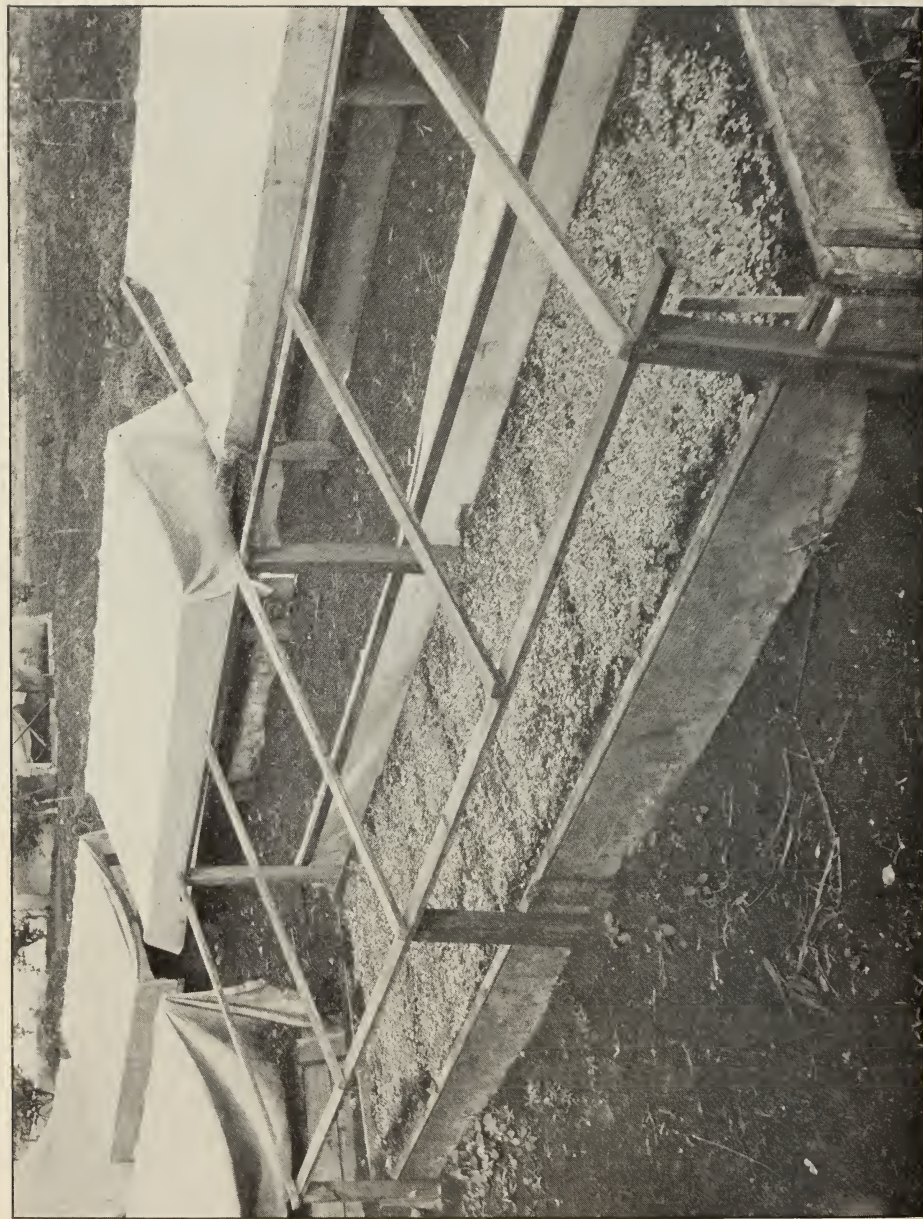


Fig. V.

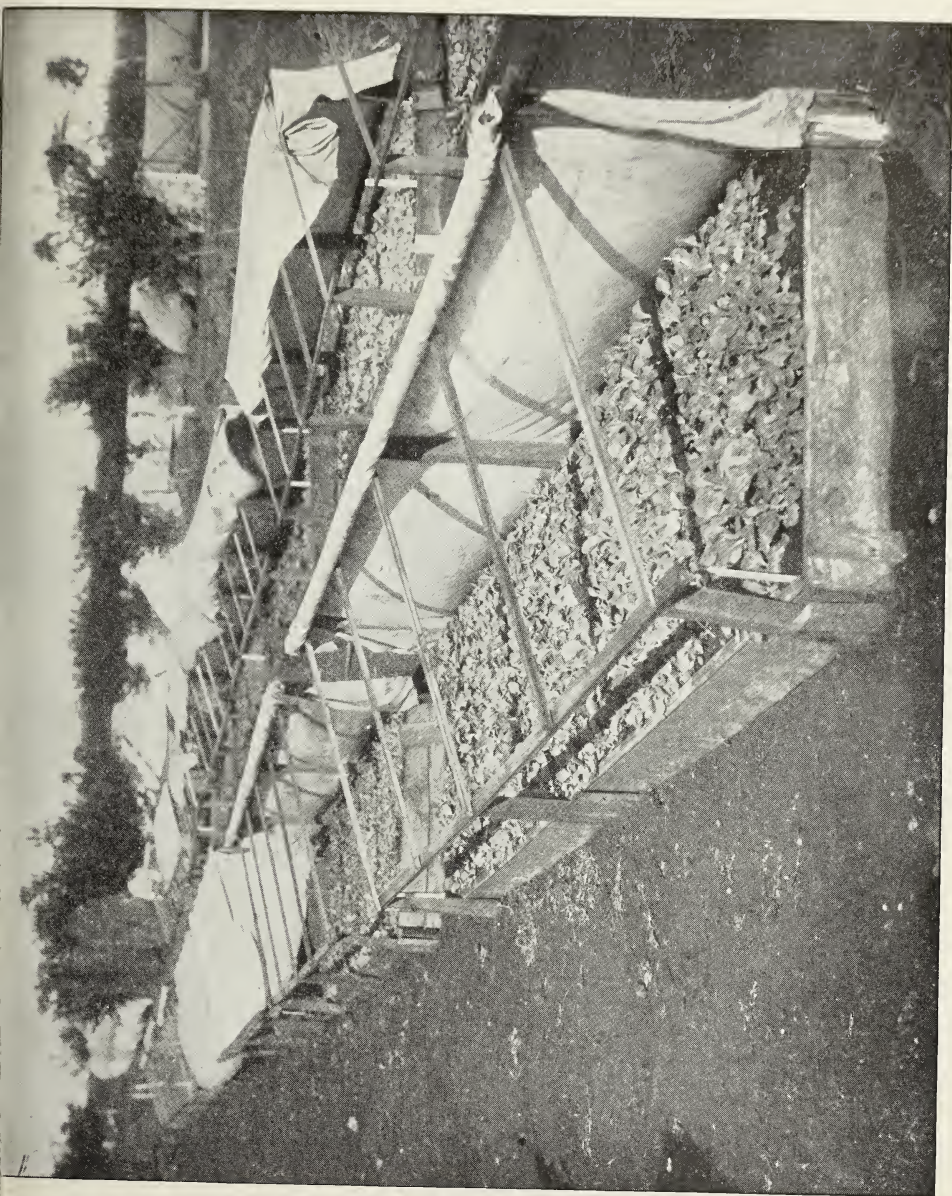


Fig. VI.

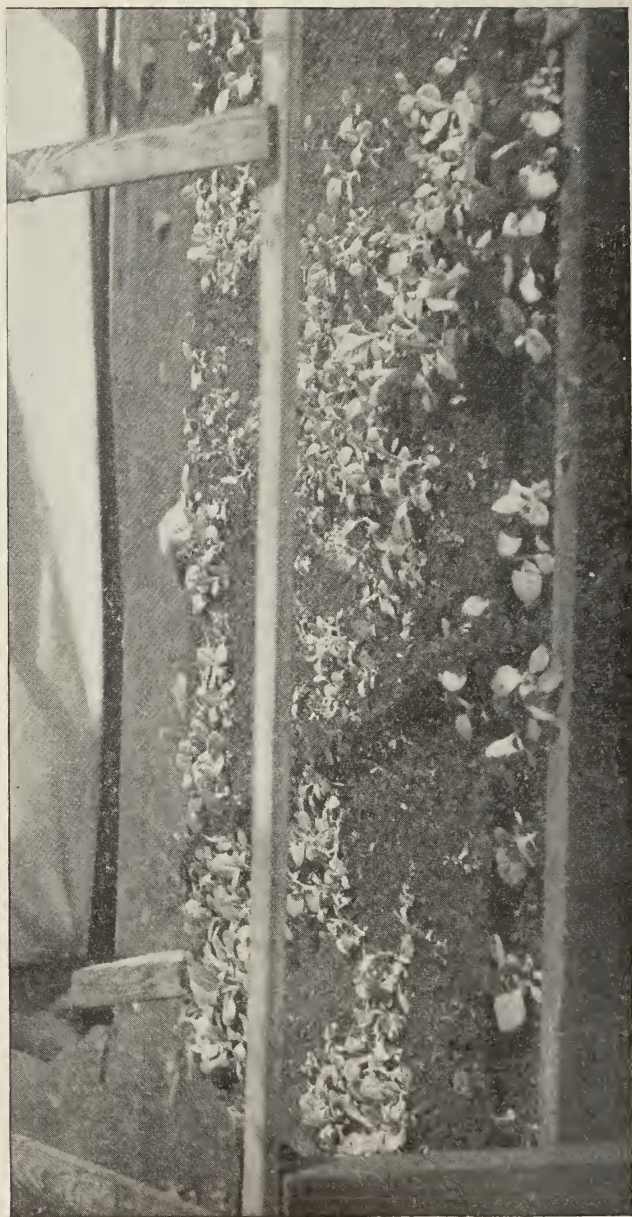


Fig. VII.



Fig. VIII.



630.82  
5a59b  
no.11

BOLETIN No. II.

FEBRERO 1908.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA

DE

CUBA

---

## Fabricación de Queso en Cuba

POR

Dr. N. S. Mayo y Mr. C. G. Elling,

Jefe y Segundo Ayudante, respectivamente del Departamento  
de Industria Animal.

---

Santiago de las Vegas.—Provincia de la Habana.

CUBA.



HABANA

---

IMP. "LA UNIVERSAL" OBISPO 34

1908

## PERSONAL

---

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de
	{ Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus-
	{ tria Animal.
<i>R. H. Mayberry</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Indus-
	{ tria Animal.
<i>H. Benton</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaescusa</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agri-
	{ cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	{ 2º Ayudante del Departamento de Agri-
	{ cultura.
<i>C. F. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kimuan</i> .....	{ 1er Ayudante del Departamento de Hor-
	{ ticultura.
<i>H. Hasselbring</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>N. Ibáñez</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Bo-
	{ tánica.
<i>Wm. T. Horne</i> .....	{ Jefe del Departamento de Patología Ve-
	{ getal.
<i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	{ Jefe del Departamento de Química y Fí-
	{ sica de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Quí-
	{ mica.
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

**SANTIAGO DE LAS VEGAS, CUBA.**

## FABRICACION DE QUESO EN CUBA

POR

**Dr. N. S. Mayo y Mr. C. G. Elling,**

Jefe y Segundo Ayudante, respectivamente, del Departamento de Industria Animal.

Un país agrícola, que depende para su prosperidad de una ó dos cosechas principales, puede experimentar crisis económicas que resulten de la pérdida de cosechas ó de precios bajos, y por esta razón, es importante desarrollar, lo más posible, las diversas operaciones agrícolas.

El valor de los productos lecheros en los países agrícolas es mucho mayor de lo que se supone generalmente. En los Estados Unidos de América el importe total de las cosechas de fincas producidas en el año 1905, era de \$6,415,000,000. \* El maíz era la cosecha principal, con un valor de \$1,216,000,000; ocupando el segundo puesto los productos lecheros: la leche, la mantequilla y el queso, evaluados en \$665,000,000; el heno el tercero, evaluado en \$605,000,000; el algodón el cuarto, evaluado en \$575,000,000, y el trigo el quinto, evaluado en \$525,000,000. Los productos lecheros no solamente aumentan la riqueza del país que los produce, sino que hacen un papel importante en criar un pueblo físicamente sano y fuerte, debido á su gran valor alimenticio. La oportunidad para producir leche, mantequilla ó queso está al alcance de todo agricultor. Por estas razones se han realizado los siguientes experimentos, con objeto de ayudar al desarrollo de la industria lechera en Cuba.

---

\* Véase Informe del Secretario de Agricultura de los Estados Unidos, 1905, pág. 10.

## LA LECHE

No hay otra sustancia que tenga un valor alimenticio mayor que el de la leche fresca y pura. En los países tropicales, la leche fresca demanda un precio alto, no necesariamente á causa de la escasez de producción, sino mayormente con motivo de las dificultades en transportar la leche fresca del campo donde se produce á las ciudades consumidoras.

Mientras Cuba tiene un gran número de vacas lecheras, y por la mayor parte del año, pastos excelentes, la leche pura y fresca generalmente se detalla en el mercado de la Habana de 12 á 15 centavos por litro, \* lo que se debe principalmente á las dificultades de transportación en un clima cálido. La conversión de la leche en queso es un método práctico de poner este producto á la venta donde las dificultades de transportación, vedan el vender la leche fresca.

### UTILIDAD RELATIVA DE VENDER LA LECHE O CONVERTIRLA EN QUESO

El que sea de más utilidad vender leche ó hacer queso, dependerá de las conveniencias para llevar el producto al mercado. Donde sea practicable poner á la venta la leche fresca, resulta más ventajoso que hacer queso á los precios corrientes. Cien libras de leche, como 45 litros, valen como \$5.40, mientras que la misma cantidad de leche producirá como diez libras de un tipo duro de queso, que se vende á eso de 25 centavos por libra, ó sea un retorno por promedio de \$2.50 por cada 100 libras de leche. El costo de hacer el queso es un poco más; pero son mucho menos los gastos de ponerlo á la venta y el suero se retiene en la finca, sirviendo como alimento excelente para los cerdos.

La gran ventaja de la fabricación de quesos consiste en que puede expendirse á grandes distancias de donde estén situados la mayor parte de los grandes potreros de ganado y donde se encuentren los mejores pastos.

---

\* Un litro equivale á un poco más de un *quart* (cuarto de galón) inglés.

## EL QUESO COMO ALIMENTO

El queso es un alimento sano y nutritivo y el nutrimento está en una forma apetecible y fácil de digerir. La composición de los distintos tipos de quesos duros varía bastante; pero por promedio, 100 libras de queso de nata contiene 32 libras de agua, 35 libras de materia grasa, 26 libras de caseína y 7 libras del azúcar de leche y de materias minerales. Una libra de tal queso se considera como equivalente á dos libras de carne en cuanto al valor alimenticio. Cien libras de queso blando (tal como se describe más á continuación en este Boletín) contiene cerca de 70 libras de agua, y una libra de queso blando es casi equivalente á una libra de carne. El valor alimenticio de un queso cualquiera depende de la cantidad de materia grasa en el queso y de la calidad de éste.

## EL QUESO IMPORTADO

El estado siguiente enseña la cantidad de queso importado á Cuba durante el año 1906. Estos datos son facilitados por la Secretaría de Hacienda :

PAISES	LIBRAS	VALOR
Estados Unidos . . . . .	246,551	\$ 48,155.00
Canadá . . . . .	1,900	» 172.00
Alemania . . . . .	75,971	» 9,295.00
Austria . . . . .	1,252	» 170.00
Bélgica . . . . .	11,748	» 1,395.00
Dinamarca . . . . .	4,879	» 573.00
España . . . . .	59,992	» 8,841.00
Francia . . . . .	51,834	» 6,749.00
Holanda . . . . .	3,263,485	» 331,740.00
Italia . . . . .	1,360	» 347.00
Reino Unido (Gran Bretaña) . . .	284,521	» 38,390.00
Suiza . . . . .	70,024	» 12,346.00
Arabia . . . . .	18	» 3.00
Islas Canarias . . . . .	4,982	» 504.00
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>4,078,517</b>	<b>\$ 458,720.00</b>

Por este estado se verá que excede de cuatro millones de libras la importación anual, y esta cantidad está aumentando constantemente, como lo demuestran los informes del Secretario de Hacienda. La mayor cantidad que se importa de un solo país cualquiera, viene de Holanda.

### VARIEDADES EUROPEAS DE QUESO

Las mejores variedades de queso proceden de Europa. Son las mas importantes la *gouda* (comunmente llamada en Cuba «Patagrás»), y el *edam*. Las *goudas* ó «Patagrás» tienen unas diez pulgadas de diámetro y tres de grueso y pesan aproximadamente diez libras. Las superficies superior é inferior son llanas, encorvándose gradualmente hasta unirse con los costados. Las *goudas* siempre están pintadas por fuera con una sustancia blanca y se cubren con una delgada membrana animal, que protege al queso y lo conserva. En apariencia las *goudas* son apetecibles y el gusto es puro y suave. Los quesos «edam» son esféricos, pesan como cuatro libras, y siempre se colorean rojos ó pardos por fuera. Las mejores marcas de quesos europeos siempre se envasan cuidadosamente para embarcarse y para soportar un clima tropical. Algunos de las mejores se embarcan con envases herméticamente cerrados.

### TIPOS AMERICANOS DE QUESO

Los tipos americanos de queso más corrientes que se importan á Cuba son el *Young America* (América Joven), y el *Flat* (llano). Los quesos americanos tienen buen acogimiento pero son más blandos y no se conservan igual que los europeos pues se exprime materia grasa de los quesos americanos en un clima cálido, exponiéndose el gusto á acerbarse. La mayor parte de los quesos americanos tienen una capa exterior de parafina.

## QUESOS NATIVOS

Una gran cantidad de queso nativo se hace en Cuba, particularmente durante la estación del agua cuando los pastos son excelentes y en las fincas distantes de los pueblos donde no es practicable poner á la venta la leche fresca. Unas pocas fincas hacen queso en cantidades grandes durante todo el año. Los tipos generales que se hacen son dos, «queso de prensa» y «queso de mano.» Los quesos de prensa tienen unas diez pulgadas de largo, cinco y media de ancho y seis de alto. Los quesos de manos son circulares, de unas cinco pulgadas de diámetro y dos y media de grueso. El método común de hacer estos quesos es el siguiente: Las vacas se ordeñan una vez al día de las 3.30 hasta las 5 de la mañana, y la leche se deja en reposo seis horas cuando es mezclada con cuajo. La forma más común de cuajo que se emplea es el forro seco y salado de un estómago de ternero empapado con suero. De 15 á 30 minutos después de agregársele el cuajo la cuajada está en condiciones para poderse romper con las manos sobre una mesa chica. Se le sala después fuertemente, colocándola en los moldes donde se le prensa con pesas livianas. El queso suele tornarse en los moldes dos veces durante las doce primeras horas. Estos quesos se venden frescos. Se curan lentamente á causa de la gran cantidad de sal pero se conservan bien una porción de semanas. Los quesos más pequeños ó se prensan en una pequeña prensa circular ó á fuerza de mano. Una de las fábricas más grandes de queso en Cuba está situada en una finca que dista 12 leguas de la ciudad de Camagüey, fabricándose allí todos los días, durante la estación de las lluvias, de 50 á 80 libras de queso excelente. Cuando los quesos tienen ya cuatro semanas de edad se lavan cuidadosamente, se envuelven con hojas y se llevan 12 leguas al mercado en un carromato tirado con bueyes.

En esta fábrica se emplea una quesera moderna, cuchillas cortadoras, prensa y un aderezo especial para queso.

Los quesos se hacen del modo siguiente: Se empieza

á ordeñar á las 3.30 de la madrugada terminando como á las siete. La leche se pasa por un refrigerador y va directamente á la quesera donde se le agrega cuajo nativo á razón de un galón de cuajo líquido para cada cien galones de leche. No se emplea material colorante. En una hora se corta la cuajada con cuchillas cortadoras en cubos cuadrados de tres cuartos de pulgada. Se menea ahora la leche, y se aplica *muy lentamente* el calor durante dos y media á cuatro horas según

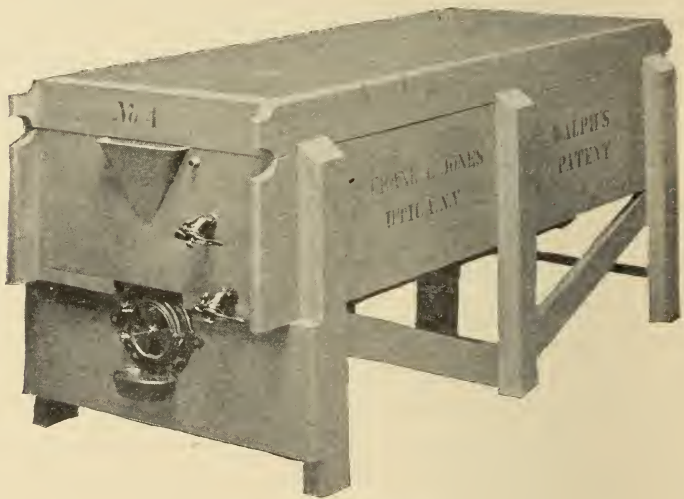


Figura 1.—Quesera moderna.

la firmeza que tenga la cuajada. Se emplea para calentar la cuajada una quesera moderna de doble fondo (con un hueco para la candela entre los dos fondos). Se deja escurrir el suero de la cuajada para que quede compacta por media hora, cuando se divide en cubos de una pulgada, los que se colocan sobre un enrejado para escurrir hasta la mañana siguiente, cuando se desmoronen echándosele sal á razón de dos y media á tres libras para cada cien galones que se han empleado de leche. El queso después se mete para prensar en una prensa americana moderna de palanca continua, donde se queda por

24 horas. Luego se saca de la prensa, se alisan los ángulos salientes, y se coloca en el secadero. Dos ó tres días después, los quesos se frotan por fuera con un aderezo de queso americano. El secadero es una casita techada con guana con las paredes hechas de las yaguas de la palma real, situada á la sombra de árboles. La casa es fresca y bien ventilada. Los quesos se colocan encima de estantes de madera dura en una despensa.

Según este sistema el suero empleado para disolver el cuajo funciona como un *principiante*; pero un *principiante* hecho con pastillas de cuajo tal como se describe más á continuación en este BOLETÍN, lo que hemos empleado en toda nuestra labor experimental, daría resultados de que más se podría fiarse.

## EL ASEO EN LA PRODUCCION Y EN EL MANEJO DE LOS PRODUCTOS LECHEROS

Como la leche es tan rica en sustancias alimenticias proporciona también condiciones excelentes para el desarrollo y rápido crecimiento de menudos organismos llamados *bacteria*. Algunas clases de *bacteria* son útiles para producir calidades finas en la mantequilla y en el queso, mientras que otras, y son la inmensa mayoría, tienen un efecto pernicioso, causando una descomposición de la leche, mantequilla y queso, que los echa á perder. Puesto que estos menudos organismos determinan la calidad y desde luego el precio de los productos lecheros, es muy importante tener los microbios dañinos alejados de la leche en cuanto sea posible. Los medios principales de que se valen los microbios malos para entrar en la leche son por el uso de vasijas no del todo limpias y por partículas de basura, pelillos, etc. que caen en la leche durante la operación de ordeñar ó mientras la leche se esté manejando. Los microbios útiles, aquellos que ayudan á madurar la leche ó que le proporcionan un gusto agradable á la mantequilla ó al queso, deben agregarse en la forma de cultivos pu-

ros llamados «principiantes». Es imposible producir una calidad fina de leche, queso ó mantequilla, si no se observa el mayor cuidado en lo que se refiere al aseo.

### **LAS CLASES DE VASIJAS QUE DEBEN USARSE EN MANEJAR LA LECHE**

La leche contiene, en la forma de crema, grasa considerable que tiene tendencia á pegarse á los costados de las vasijas, particularmente en los rincones, costuras y hendiduras, y si ésta no se quita del todo, descompone y contamina toda la leche que pudiera estar en contacto con ella, proporcionándola mal gusto ú olor. Esto tiene una importancia especial en Cuba por el calor del clima. Es imposible producir un queso bueno con leche corrompida. Todas las vasijas que se usen para manejar la leche debe tener costados lisos y libres de grietas. Debe usarse también una clase de metal que no se enmohezca, pues las manchas del moho son difíciles de quitar. Las bocas de todas las vasijas que se empleen deben tener la amplitud suficiente para que se deje lavar la parte interior con facilidad. Debe tomarse en cuenta en la compra de vasijas y utensilios para las lecherías, su forma y estructura en cuanto á este particular.

### **ACLARACIONES PRELIMINARES**

Antes de describir detalladamente el procedimiento que nosotros hemos encontrado el mejor adaptado para hacer quesos en Cuba, se interesa considerar algunos de los términos y procedimientos técnicos que se emplean. La regla de más importancia entre todas es la del *aseo*. Es imposible hacer un queso bueno sin tener la leche limpia, y si no se observa un sumo cuidado en todos los grados de la fabricación.

### **ACUERDESE**

Que todas las vasijas han de ser limpias.

Que la vaca debe ser sana y las personas que manejan la leche tienen que ser aseadas y libres de enfermedades trasmiti-

bles. Que la ubre de la vaca debe escobillarse antes de ordeñar.

Que la leche no se puede dejar permanecer en un sitio polvoroso y caliente.

### EL EQUIPO NECESARIO

Para hacer queso en escala grande se precisa tener un cuarto en un sitio el más fresco posible con piso de cemento, agua suficiente para lavar las vasijas y una estufa ú otro medio conveniente para calentar el agua. El suero debe llevarse á alguna distancia del cuarto del queso para darse de alimento á los cerdos ó á los pollos. Bajo ningún concepto se debe permitir los animales estar cerca del cuarto. Además de la sala para hacer el queso, debe proveerse otra para la curación. Esta debe estar situada en un sitio fresco, y ser bien ventilada, pero libre de toda corriente de aire. Este secadero debe contener estantes para sostener los quesos. Tanto el cuarto del queso como el de curación deben tener tela metálica para que no penetren moscas.

El aparato siguiente con el costo aproximado, se cita como el suficiente para un ganado de cincuenta vacas cubanas donde éstas se ordeñan una vez al día.

1 Quesera de calentador automático de 75 galones . . . . .	\$ 75.00
1 Cuchilla de cuajada, horizontal . . .	3.00
1    "    "    "    vertical, de 8 hojas. . . . .	3.00
1 Prensa de queso . . . . .	12.00
1 Cucharón para cuajada . . . . .	75
1 Cubo de cuajada de costados llanos .	1.50
1 Rastrillo para cuajada . . . . .	35
1 Juego estarcilladores . . . . .	1.50
2 Termómetros . . . . .	1.00
8 Moldes de 7 pulgadas y discos . . .	12.00 *

\* Los nombres y direcciones de varias casas que fabrican los efectos de lechería, se dan al final de este BOLETIN.

Todas las vasijas y utensilios deben ser construídos de algún material liso que no se enmohezca y deben ser libres de rincones y hendiduras que fuesen difíciles de limpiar. Las bocas de todas las botellas y jarras deben ser bastante amplias para admitir de limpiarse el fondo.

Para hacer queso en escala menor un método más corto y sencillo que requiere muy poco aparato se detalla más á continuación en este BOLETIN.

### **LA LAVADURA DE UTENSILIOS LECHEROS**

Todas las vasijas y utensilios que se usan en manejar la leche deben conservarse en estado muy limpio. Las vasijas deben lavarse primeramente con agua tibia para quitar las partículas mantecosas que se adhieren, empleándose después agua caliente con jabón ó jabón en polvo, tal como la perlina. Cuando estén bien lavados, enjuáguese con agua caliente, y colóquense á los rayos directos del sol durante unas cuantas horas, pues los rayos del sol sirven como un desinfectante excelente. En lugar de agua caliente vale más el alcohol para enjuagar los utensilios antes de exponerlos al sol. El alcohol se puede emplear varias veces.

### **EL «PRINCIPIANTE»**

El «principiante» es una porción de leche que contenga las debidas clases de microbios á propósito para producir la fermentación ó maduración que es de desear cuando se le agregue á la leche para hacer el queso. El suero que se usa para disolver el cuajo en la fabricación de queso nativo también es «principiante,» pero la leche resulta mejor, puesto que el suero está propenso á contener microbios que puedan producir una mala fermentación, perjudicando así el gusto del queso.

El uso de un «principiante» es de mucha importancia en Cuba donde el clima es cálido y la fermentación rápida, pues con este sistema la clase debida de microbios se agregan, y la

operación de madurar la leche procede con más lentitud, de tal modo que pueda gobernarse, produciéndose de este modo una calidad uniforme de la leche madura.

Un buen «principiante» puede hacerse del modo siguiente :

Lávase esmeradamente una botella de medio litro de boca ancha con jabón y agua caliente, enjuáguese con alcohol y póngase á secar al sol. Lávase la ubre de una vaca y síquese ordeñando un poco de leche que se deja caer al suelo, después llénese la botella ordeñando directamente en ella, cúbrase la botella con tela limpia y déjese así durante media hora, hasta que haya escapado el calor, natural de la leche, tápese con el tapón y colóquese en un sitio fresco donde se deja permanecer hasta que la leche se coagule, cuando ya se puede usar. Si no se usa enseguida ésta debe colocarse sobre hielo.

Un buen «principiante» debe tener un gusto y olor puro, suave y ácido, siendo libre de burbujas de gas. La cuajada debe hundirse al fondo del suero. Donde el queso se hace todos los días se puede preparar un «principiante» nuevo, ó se puede agregar un poco del antiguo á una porción de leche pura y fresca, dejándola á un lado en reserva para el día siguiente, tomándose el cuidado de no dejar el «principiante» ponerse demasiado maduro.



Figura 2.  
«Principian-  
te» del  
Comercio

### “PRINCIPIANTE” DEL COMERCIO

Un «principiante del comercio» usualmente resulta mejor que uno de fabricación casera. Aquellos se pueden comprar de cualquier casa surtidora de efectos de lechería, acompañados con las direcciones completas tanto en español como en inglés, para el uso.

### “MADUREZ” DE LECHE

Por «madurez» de leche se entiende la cantidad de ácido láctico que se haya formado en la leche antes de que el cuajo se agregase. La acción del cuajo se influye grandemente por

el estado ó grado de madurez. Si se haya formado mucho ácido láctico el cuajo coagulará la leche enseguida, en cambio la leche fresca puede necesitar una hora ó más para la coagulación. El «principiante» ayuda notablemente en madurar pronto la leche y en impedir que se desarrolle una fermentación poco deseable.

### **AVERIGUACION DE LA "MADUREZ" DE LECHE**

Puesto que la madurez de la leche influye en la acción del cuajo, es importante saber el grado de madurez ó acidez antes de que se agregue este elemento, á fin de que se produzca un tipo uniforme de queso. La madurez de leche puede averiguarse mediante un procedimiento corto, sencillo y barato. Los materiales necesarios son una pipeta de 17.6 C. C., una solución de agua de cal, y otra solución de fenolftaleína (*phenolphthalein*). Diez gramos de fenolftaleína se disuelven en 300 gramos de alcohol. Se prepara el agua de cal echando en una botella grande dos ó tres pulgadas de cal, y llenando con agua la botella, tomándose el cuidado únicamente de conservar una solución saturada de cal, reteniendo en la botella la cantidad suficiente de éste.

### **PARA HACER LA PRUEBA**

Se llena la pipeta que tiene capacidad para 17.6 C. C., chupándola hasta que la leche ascienda encima de la marca en el caño, colocando luego rápidamente el dedo seco sobre el extremo y dejando retroceder la leche hasta que llegue al nivel de la marca. Esto se hará con facilidad, mediante un poco de práctica. La leche de la pipeta luego se vacía en una taza, agregándosele en seguida tres gotas de la solución alcohólica de fenolftaleína. Se derrama de un pequeño cilindro graduado de vidrio agua de cal pura en la leche hasta que ésta empieza á ponerse rojiza, cuando se anota el número de C. C. de agua de cal que produjo el efecto. La leche fresca requerirá

cerca de diez C. C. de agua de cal para ponerla rojiza. En cuanto la leche tenga la madurez suficiente para que se agregue el cuajo debe requerir de 11.5 á 13 C. C. para ponerla rojiza. Si la leche necesita menos de 11 C. C. la acción del cuajo será lenta, si necesita más de 13 C. C. la leche está demasiado madura ó demasiado ácida para hacer un buen tipo de queso duro.

La leche debe tener justamente la madurez suficiente para poderse dejar la cuajada en el suero, hasta que esté bastante cocinada, lo que debe necesitar de tres y media á cinco horas, desde el momento cuando se agregue el cuajo hasta que la cuajada esté en condiciones para poderse sacar con un cucharón.

Un fabricante de queso de crema está empleando esta prueba para hacer queso de crema en la Habana con el mejor resultado.

### EL CUAJO

El cuajo es un extracto preparado del cuarto estómago (cuajar) de un ternero. Es muy difícil conseguir un cuajo de fabricación casera de fuerza uniforme en Cuba á causa del calor del clima, y la menor corrupción del cuajo puede echar á perder el queso. Por este motivo se debe usar un cuajo del comercio en la forma de pastillas. Estas se pueden comprar de cualquier farmacia grande de la Habana, ó de cualquier casa surtidora de efectos de lechería. Las pastillas son de fácil uso, se conservan bien, y permiten que se regule la cantidad de cuajo que se ha de usar.



Figura 3.—Pastillas de Cuajo.

### EL COLOR DEL QUESO

Mientras el color no influye en la calidad del queso sí aumenta la apariencia, y por regla general el mercado exige un queso de coloración. Un queso de coloración se vende me-

jor, siendo iguales las demás condiciones. La mejor forma de color para emplearse son las pastillas. Estas no contienen materias nocivas y se conservan bien.

### **LA SAL**

La sal es importante en la fabricación de queso, porque no sólo da un gusto agradable al queso sino que influye de un modo importante en la operación de curar. Si un queso está fuertemente salado, será seco y harinoso, y se curará lentamente. La sal ayuda á conservar el queso y por consiguiente un queso fuertemente salado estará más tiempo en curar y se conservará más, mientras para un queso de curación rápida una cantidad pequeña de sal, pero más cuajo debe agregarse.

La justa cantidad de sal para las condiciones generales cubanas es de tres libras de sal para 800 á 1,000 libras de leche, ó sea tres libras de sal para 80 á 100 libras de cuajada.

### **LA OPERACION DE HACER QUESO**

Para hacer buen queso de calidad uniforme es importante que la leche esté limpia, pura y perfectamente dulce. Leche que huele agria ó que tenga corrupción de manera alguna debe rechazarse.

Inmediatamente después de ordeñar la leche debe colarse por un colador de mallas finas para quitar toda partícula de polvo, pesándose luego y colocándose en la quesera. Es importante pesarla á fin de determinar la cantidad de sal que haya de agregársele, ó se puede pesar la cuajada justamente antes de salarla. Vale más pesar la leche primeramente, agregándose luego la mitad de 1 % de «principiante». Es decir, para cada cien litros de leche agréguese medio litro de buen «principiante». La prueba de acidez de la leche fresca debe hacerse cada pocos meses á fin de averiguar la rapidez con que se haya de madurar la leche cuando se le añade el «principiante». De dos y media á cinco horas después de agregársele el «princi-

piante», la leche debe requerir de 11.6 á 13 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza. Cuando alcanza este grado se le agrega el cuajo. Mientras la leche esté madurando debe menearse á menudo para impedir que la nata suba á la superficie.

### EL COLORIDO

Cuando la leche esté madura, habiéndose hecho ya la prueba final se agrega á la leche el material de colorar. Si se emplea color líquido úsese onza y media (45 C. C.) para cada



Figura 4.—Pastillas de color.

1,000 libras de leche (450 litros) ó sea un C. C. de color para cada diez litros de leche. Pastillas de color son preferibles para Cuba pues se conserva mejor. Úsese una pastilla de color número 2, disuelta en un cuarto de litro de agua cálida para cada 25 litros de leche. El color debe agregarse primeramente á un galón de leche sacada de la quesera, menéese bien, agregándosele luego á la leche en la quesera, y mezclándose justamente antes de agregársele el cuajo.

### PARA AGREGAR EL CUAJO

Cuando la prueba de acidez demuestra que 17.6 C. C. de leche requiere para ponerse rojiza 11.5 á 13 C. C. de agua de cal, la leche debe llevarse á una temperatura de 30 á 31 grados C. (86 á 88 grados, Fahrenheit). Para cada 36 á 40 litros de leche agréguese una pastilla de cuajo núm. 2, previamente disuelta en un cuarto de litro de agua fresca. La cantidad de cuajo que precise usar variará según la estación del año. Un poco más durante la estación de la seca que durante la del agua, debiendo recordarse que cuanto menos cuajo se emplea, más seco será el queso y más lenta la curación. Menéese perfectamente la leche mientras se le agregue el cuajo y hasta por dos ó tres minutos después, para acabar de efectuar la unión del cuajo y de la crema con la leche, cúbrese después la

quesera bien para impedir que la leche se enfrie con rapidez. La leche no debe perturbarse por 15 ó 20 minutos cuando debe de empezar á coagularse. Este punto puede determinarse coló-cando suavemente la mano por encima de la leche. Debe emplearse gran cuidado no perturbar la leche después de que ésta empieza á coagularse. En 30 á 35 minutos la leche debe estar bastante firme para poderse cortar. Esto se puede averiguar metiendo el dedo en la cuajada á un ángulo de 45 grados, levantándolo luego directamente hacia arriba. Si la cuajada se separa por encima del dedo sin pegarse á éste, está en condiciones, pero si blancos pedazos coposos se adhieren al dedo, la cuajada no debe cortarse por cinco ó diez minutos más. Si la cuajada se corta anticipadamente el suero no se separa bien. Vale más esperar hasta que el suero empieza á reunirse en la cuajada donde se insertaba el dedo.

Si la debida cantidad de cuajo no produce una cuajada firme en 45 á 60 minutos, consta que la leche no era lo bastante madura, y el queso carecerá en gusto y en las condiciones para la conservación.

### PARA CORTAR Y COCINAR LA CUAJADA

La cuajada debe cortarse muy cuidadosamente con las cuchillas de cuajada en pequeños cubos cuadrados de tres octavos de una pulgada (cinco milímetros). Usese primeramente la cuchilla vertical, cortando á lo largo de la quesera, cortando después lateralmente con la misma cuchilla y por fin horizontalmente con la cuchilla horizontal. El suero no se separa bien de pedazos grandes de cuajada, pudiendo salir el queso manchado. Después de cortada la cuajada, se menea *muy suavemente*, por cinco minutos, quitándose cuidadosamente toda partícula que pudiera adherirse á los costados de la quesera. En cinco minutos se habrá separado bastante sue-

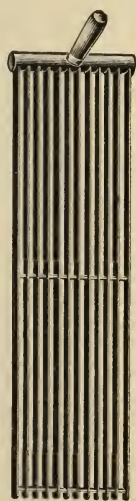


Figura 5.  
Cuchilla vertical.

ro para que se pueda aplicar el calor muy lentamente á la quesera por abajo, dejando que la cuajada se cocine de un modo uniforme. Hay que proseguir despacio con la aplicación del calor, sin dejar la temperatura de la cuajada subir más que cuatro grados en diez minutos, hasta que ésta llegue á los 39 á 41 grados C. (99 á 102 F.). Esto suele suceder de dos y media á cuatro horas, durante cuyo tiempo la cuajada debe menearse suavemente.



Figura 6.  
Cuchilla horizontal

El objeto de cocinar es de separar el suero de la cuajada. Si la cuajada se cocina hasta una temperatura alta, resultará un queso duro. Si la temperatura está baja, saldrá un queso blando de curación rápida. En la estación del agua la cuajada debe cocinarse un poco más y á una temperatura algo más alta que en la estación de la seca. Cuando la cuajada esté debidamente cocinada, un puñado de cuajada si se le aprieta firmemente en la mano y luego se la suelta, debe desmoronarse. La prueba con agua de cal y fenoltaleína puede emplearse también para determinar cuando la cuajada esté lo bastante cocinada. Cuando 17.6 C. C. del suero requiere 11 á 12 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza, la cuajada debe de estar seca y firme.

### PARA EXTRAER EL SUERO

Mientras se cocina el suero va cambiándose de un líquido casi sin color en un color verdoso. En cuanto que la cuajada esté debidamente cocinada, lo que suele suceder de dos y media á tres horas después de que se agregue el cuajo á la leche, con tal de que ésta tuviera la madurez suficiente, el suero debe extraerse de la cuajada lo más rápidamente posible. Esto puede efectuarse abriendo la válvula y levantando el extremo opuesto de la quesera. La cuajada se retira de la candela y

se escurre por diez á quince minutos, continuando meneándose durante este tiempo para impedir que se haga compacta. Al hacerla compacta no perjudica la cuajada, pero es preciso des-hacerla antes de echarle la sal, para que ésta pueda distribuirse debidamente.

### **LA PRUEBA CON HIERRO ARDIENTE**

Cuando se haya extraído todo el suero, debe hacerse otra prueba sencilla con la cuajada para averiguar si está debidamente cocinada. Póngase en la candela un pedazo de hierro, hasta que tenga calor suficiente para que el agua hierva cuando se le cae encima. Tómese un puñado de cuajada, apretándolo firmemente contra el hierro ardiente, apartándolo luego poco á poco. Si la cuajada está madura, se formarán finos hilos sedosos de cuajada. Para las condiciones del país estos hilos deben estirarse sin romper, hasta que tengan un centímetro (media pulgada) de largo. Cuanto más largos los hilos tanto más madura está la cuajada y más sazonado el queso.

### **PARA SALAR LA CUAJADA**

Cuando la cuajada esté debidamente cocinada y desecada, está lista para salarse. La sal debe pesarse antes de que esté preparada la cuajada, empleándose una libra de sal para cada 150 litros (330 libras) de leche. La sal debe mezclarse perfectamente y con uniformidad con la cuajada. Un poco después de agregársele la sal, la cuajada se pone áspera cuando se toque, porque la sal absorbe la humedad, pero dentro breve vuelve á ponerse blanda. A la hora de salarse una cuajada buena, tendrá un olor agradable y una textura blanda. La sal impide que la cuajada se haga compacta hasta que se ponga á prensar.

### **EL TAMAÑO DE LOS QUESOS**

Cinco ó diez minutos después de salarse la cuajada, estará en condiciones para ponerse en el molde para prensar. La cuajada que le corresponde á cada queso, debe pe-

sarse antes de meterse en el molde á fin de que todos los quesos tengan el mismo tamaño y peso, pues así se venden mejor y se manejan con más facilidad. El tamaño y forma de los quesos es cuestión de gusto; pero un queso circular de diez pulgadas de diámetro y tres á cinco de grueso es de un tamaño más conveniente de manejar. El fabricante de queso siempre debe procurar averiguar el tamaño y forma que se venderán mejor en el mercado, haciendo luego los quesos con conformidad con lo que éste exige.

### PARA LLENAR EL MOLDE

Se coloca en el molde un pedazo de tela muselina nan-sú, muy delgada y barata (*cheese-cloth*), allanándose muy es-

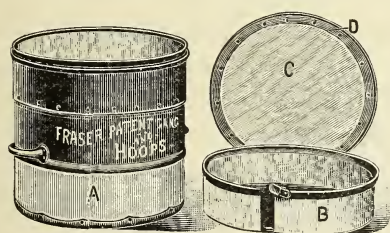


Figura 7. — Moldes para quesos.

meradamente los pliegues, y se mete adentro la cantidad ya pesada de cuajada, replegándose por encima del queso las orillas de la tela, é imponiéndose por encima el disco. Éste debe estar muy ajustado para impedir que la cua-

jada se exprima entre el disco y el molde cuando se aplique la presión. Anillos fibrosos de prensa son de gran utilidad para el propósito, pudiéndose comprar en 15 centavos en cualquiera de las casas surtidoras de efectos de lecherías.

Se aplica ahora la presión al queso. Si la cuajada reunía las condiciones debidas, no saldrá de la prensa más que salmuero claro. Si la cuajada no se hubiese meneado hasta secarse por completo antes de incorporarse le la sal, se exprimirá leche y grasa mantequillosa junto con el suero.

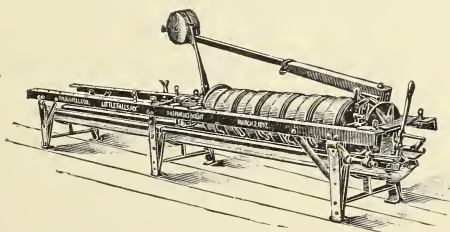


Figura 8 — Prensa para quesos.

El queso debe permanecer 24 horas en la prensa cuando ya se le puede sacar, recortar las orillas salientes, y alisar con la frotación, quitándosele después las telas y metiéndosele por un día en el secadero. Después debe lavarse con cualquiera de las lavaduras preparadas para queso que estén á la venta. La lavadura le da al queso un aspecto firme y liso, impide la evaporación y hace fácil conservarlo en estado limpio. El queso está ahora preparado para la marca ó sello de la fábrica. El sello debe incluir el apellido del fabricante.

### CURACION DEL QUESO

El queso se coloca ahora en el secadero que se ha descrito anteriormente. Esta sala debe conservarse lo más fresco posible, abriendo las ventanas ó ventiladores de noche, y volviendo á cerrarlos de día, á fin de mantener la temperatura lo más uniforme que sea posible. Si los quesos se quiebran, se indica que se están secando con demasiada rapidez, y hay que reprimir las corrientes de aire. Si los quesos se enmohecen más de lo regular se indica que el cuarto tendrá demasiada humedad. Cuando se exprime grasa mantequillosa del queso durante el día es señal que se dejase madurar demasiado la cuajada antes de salarse.

Al principio los quesos deben tornarse todos los días sobre los estantes, pero al fin de una semana será lo suficiente hacerlo cada tres ó cuatro días. Los quesos deben dejarse en el secadero un mes, cuando ya tendrán las condiciones debidas para poderse poner á la venta.

El procedimiento anterior es á propósito para hacer queso en una escala medianamente grande. Si se emplea leche fresca y pura y un buen *principiante*, y se siguen cuidadosamente las direcciones una variedad excelente de queso duro adaptado al clima puede hacerse á cualquier estación del año.

### PARA ADEREZAR LOS QUESOS

Hay veces que la corteza no se forma bien ajustada al queso, sino con muchas hendiduras pequeñas. Un queso tal

debe aderezarse del modo siguiente: Colóquese el queso en agua cálida (46 grados C. ó 115 grados F.), por cinco minutos. Córtese una lista de la muselina nansú tres pulgadas más ancha que el grueso del queso y bastante larga para alcanzar alrededor de éste, con una pulgada de sobra. Colóquese la lista alrededor del queso replegando y alisando los pliegues por encima y por abajo, debiendo la tela poderse replegar una pulgada por lo menos. Corténsese después dos pedazos circulares de muselina algo más pequeños que la superficie superior del queso. Colóquese un pedazo por encima y el otro por debajo del queso. Colóquese éste en la prensa y déjese por algunas horas cuando salga liso y sin hendidura alguna.

### UN PROCEDIMIENTO MAS CORTO Y SENCILLO

Tómense 20 litros de leche, 15 litros de la leche fresca de la mañana y cinco de la de la noche anterior, meneándose ésta bien para mezclar la crema. Caliéntense los 20 litros hasta una temperatura de 30 grados C., (86 grados F.), y agreguese una pastilla de cuajo, núm. 2, disuelta en una taza ordinaria de agua fría, y una cucharada de sal y mézclese completamente con la leche. Déjese permanecer hasta que la cuajada esté bien formada, córtese luego, ó rómpase perfectamente y sígase meneando cinco minutos más para separar la cuajada del suero. Déjese permanecer diez minutos, arrójese luego el suero echando la cuajada en un saco de paño limpio, y cuélguese para que escurra por media hora. Después sáquese la cuajada, que se debe cortar en cubos cuadrados de media pulgada, agregándose luego dos cucharadas de sal fina, que se esparce sobre la cuajada, mezclándose bien. La cuajada puede prensarse en un cubo de lata de un galón que tenga unos cuantos agujeros punzados en el fondo. La lata debe tener un forro de muselina, bien aceitado con mantequilla ó manteca fresca. Colóquese encima del queso un peso de 50 libras, dejándolo así por 24 horas, quítese luego, recortándose el queso y aceitándose

otra vez, y colóquese en el sitio más fresco posible, debiendo tornarse diariamente. El queso se curará en tres semanas, pero seguirá mejorando con la madurez hasta los tres meses.

## QUESOS BLANDOS

Los quesos blandos son muy distintos del tipo duro, porque aquellos contienen un gran por ciento de agua, y por lo tanto no se conservan tan bien.

El queso blando es sano y fácil de hacer con cantidades pequeñas de leche. El queso blando tiene una adaptación especial para el consumo en casa, ó para el consumo urbano, donde sea posible transmitirlo todos los días al consumidor. Hay generalmente una buena demanda para los quesos blandos en las ciudades grandes.

Los quesos blandos pueden dividirse en dos clases, «queso fresco» (*cottage cheese*) y «queso de crema» (*cream cheese*).

## PROCEDIMIENTO PARA HACER QUESO FRESCO

«Queso fresco» (*cottage cheese*) suele hacerse de leche desnatada es decir leche de que se le haya quitado la crema, ó siendo leche dulce de un separador, ó permitiendo subir la crema, para quitarla después. En éste caso la leche se habrá coagulado ya. «Queso fresco» puede hacerse también de leche dulce que tenga la crema todavía, en cuyo caso, el queso resulta de mejor calidad.

## “QUESO FRESCO” DE LECHE DE SEPARADOR

Debe agregarse á la leche fresca tal como ésta viene del separador, un “principiante” tal como se ha descrito ya tratándose de la fabricación de queso duro, pues se produce así una calidad mejor de queso, necesitándose menos tiempo. Deben agregarse dos libras de principiante para cada 100 libras de leche, mezclándose los dos perfectamente. La leche debe conservarse á una temperatura de 21 á 23 grados C.

(70 á 75 grados F.), hasta que la leche esté bien coagulada. Esto requiere generalmente de doce á veinte y cuatro horas. La leche cuajada se rompe completamente con las manos ó se corta con una cuchilla para cuajada, y se calienta gradualmente hasta una temperatura de 32 grados C. (90 grados F.). Esto debe requerir de 30 á 40 minutos. Esta temperatura debe mantenerse por 15 ó 20 minutos ó sea hasta que el suero esté claro. Se extrae luego el suero, y se coloca la cuajada en un saco de paño limpio, ó se la extiende sobre enrejados para escurrirse. Efectuado ésto, debe salarse según el gusto, á razón de cerca de una libra de pura sal fina para cada 100 libras de queso. El queso puede luego hacerse en bolas del tamaño conveniente, con las manos, y envolverse con papel aceitado, lo que se puede comprar de cualquier casa surtidora de aparatos de lechería, para ser enviado al mercado. Si el queso está destinado para consumirse en casa no necesita envoltura.

La calidad de "queso fresco" puede ser mejorado si se le agrega dos cucharadas de crema ligeramente ácida para cada libra de queso mezclándose completamente antes de envolverse.

## **QUESO FRESCO DE LECHE SIN DESNATAR CON CUAJO**

Cuando se emplean leche sin desnatar y cuajo para hacer *cottage cheese*, un "principiante" es indispensable, pues la calidad del queso dependerá de la calidad del "principiante" que se emplea.

Usese dos ó tres libras de "principiante" para cada 100 libras (45 litros) de leche, conservándose la leche á una temperatura de 26 grados C. (80 grados F.) por ocho horas. Agréguese después una pastilla de cuajo No. 2, disuelta en una taza ordinaria de agua fresca para cada 100 libras de leche y méneese vigorosamente por algunos minutos para acabar de mezclar el cuajo y la crema con la leche. Déjese la leche en reposo de 14 á 18 horas sin perturbarla hasta que la cuajada esté completamente formada. Si se emplea un buen "princi-

piante'' y se mantiene á la debida temperatura, al fin de 18 horas la cuajada estará libre de pequeños agujeros y tendrá un gusto y olor ácido y agradable. El suero debe estar claro y de un color verdoso, sin tener crema flotando en la superficie.

Es un buen sistema emplear la prueba con ácido tal como se describió al tratar de hacer queso duro. Cuando se agrega el cuajo, 17.6 de leche habiéndosele agregado ya tres gotas de fenoltaleina, debe requerir 25 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza. Diez y ocho horas después de agregarse el cuajo el suero debe requerir 38 C. C. de agua de cal para ponerse rojizo. Si no requiere esta cantidad, la cuajada debe dejarse permanecer otra hora ó dos más. El suero luego debe extraerse, colocándose la cuajada en un saco limpio de paño para desecar durante de 12 á 18 horas, colocándose después en una cuenca para mantequilla ó sobre una mesa llana y lisa, donde se labra y se amasa con un movimiento resbaladizo hasta que la cuajada esté lisa y cremosa. Sálese conforme el gusto. Tanta más sal se le hecha, más tiempo durará el queso.

### **QUESO DE CREMA**

El queso de crema puede hacerse del mismo modo como el queso de leche sin desnatar, pero resulta mejor, si tiene más crema que cuando tenga menos. Se puede preparar la mitad de la leche con un «principiante» reservándose la otra mitad hasta que la crema haya ascendido, cuando se la desnata, agregándosela luego á la otra mitad, y convirtiéndose ésta luego en queso de crema de la misma manera que cuando se trate de queso de leche sin desnatar. Un inconveniente para este sistema es que se ha de perder crema bastante. Un método mejor es por el uso de un separador.

### **EL METODO DEL SEPARADOR**

Toda la leche se pasa por el separador quitándose la crema. A las dos terceras partes de la leche separada se le da el mis-

mo tratamiento justamente como tratándose de hacer queso fresco con leche sin desnatar. En los momentos de labrar ó amasar el queso, agréguese la crema madura que fuese reservada anteriormente para madurar mientras la cuajada fuese

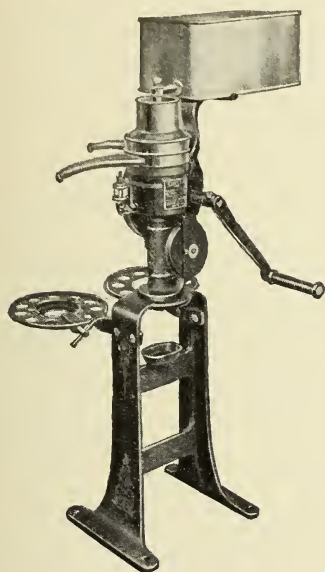


Figura 9.—Separador de crema.

preparando. La cuajada y la crema se amasan hasta que estén completamente unidas, salándose luego el conjunto, y amoldándose en ladrillos de un cuarto de libra. Estos se cubren primeramente con papel suave parafinado, después se envuelven con hoja de estaño y se colocan sobre hielo, estando ya en condiciones para la venta. El queso de crema durará sobre hielo dos semanas, pero va perdiendo gradualmente su gusto cremoso, y debe por lo tanto, consumirse enseguida.

Un defecto común de los quesos blandos es que se ponen agrios por el desarrollo de ácido láctico, cuando ya los quesos están hechos. Si la leche está completamente madura antes de que el cuajo se agregue, ésto no sucederá, pues se habrá cambiado todo el azúcar de leche en ácido láctico, lo que se extraerá en el suero. El gusto y la textura son dos calidades deseables en los quesos blandos. El gusto depende de la calidad del «principiante» que se emplee y de la pureza de la leche y de los utensilios empleados en la operación de hacer el queso. Empleándose un buen «principiante» hecho en casa ó del comercio, el gusto será bueno.

La textura depende de la madurez de la leche en el momento de agregársele el cuajo, y del grado de humedad que permanezca en la cuajada. Si el queso está demasiado seco no déjese la cuajada desecar tanto tiempo. En el caso de que-

so fresco hecho de leche desnatada cuanto más alta la temperatura que se emplee para calentar, más seco será el queso.

### **SUMARIO PARA HACER UN QUESO DURO**

Usese leche fresca y pura á una temperatura de 30 á 31 grados C. (86 á 88 grados F.). Esta leche debe requerir de 9 á 10 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza. al hacer la prueba con ácido. Agréguese medio litro de «principiante» para cada cien litros de leche y menéese bien. Déjese la leche en reposo hasta que requiera de 11 á 13 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza. Esto generalmente requiere de dos á cuatro horas. Entonces agréguese el colorido, si éste se emplea, y después agréguese una pastilla de cuajo número 2, disuelta en agua para cada 30 litros de leche. Déjese la leche en reposo 30 minutos ó hasta que la cuajada se separe por encima del dedo sin pegarse, cuando la cuajada esté firme córtese en cubos cuadrados de media pulgada, y menéese suavemente algunos momentos. Déjese la cuajada en reposo 15 minutos, después déjese subir la temperatura poco á poco, pero no más de cuatro grados cada diez minutos, hasta que alcanza los 37 á 40 grados C. (99 á 105 grados F.) conforme con el estado de la cuajada. Cuando el suero requiere 13 á 15 C. C. de agua de cal para ponerse rojiza, según la prueba con ácido, y la prueba de hierro ardiente produce hilos de media pulgada de largo, extráigase prontamente el suero, y menéese la cuajada 10 ó 15 minutos hasta que esté completamente seca. Sálese á razón de tres libras de sal para cada 440 litros de leche. Mézclese bien la sal con la cuajada, y póngase á prensa, dejándose en la prensa por 24 horas.

### **SUMARIO PARA QUESO BLANDO**

Agréguese á leche fresca dos ó tres por ciento de «principiante» y en seis á ocho horas, cuando 17.6 C. C. de leche requiere 25 C. C. de agua de cal para ponerla rojiza, agréguese

una pastilla de cuajo núm. 2, para cada 30 litros de leche. Menéese bien y déjese permanecer 12 á 20 horas, durante el tiempo fresco 24 horas. Córtese la cuajada y colóquese en un saco para gotear hasta que la cuajada esté firme. Amásese la cuajada con un movimiento resbaladizo hasta que se forme una pasta cremosa, y sálese, conforme al gusto.

### CONCLUSIONES

De nuestra experiencia y nuestros experimentos hemos averiguado que una calidad excelente de queso duro igual ó superior á la mayoría de los quesos importados, puede hacerse en Cuba, gastándose un poco más que para hacer el queso ordinario campesino, si se siguen cuidadosamente las direcciones que se dan en este BOLETIN, y con un poco de habilidad que viene de la experiencia. Las sugerencias siguientes son importantes:

Acuérdese que la leche, los utensilios y las personas fabricando el queso tienen que ser aseadas.

Cuanto más alta la temperatura, mayor será la acidez de la leche y más rápidamente el cuajo coagulará la leche.

No empléese el suero para madurar la leche. Hágase un buen «principiante». Úsense pastillas de cuajo en lugar de una ú otra forma cualquiera. Guárdense éstas en un sitio fresco.

Si se emplea mucho cuajo el queso será húmedo, y se curará rápidamente, pero no se conservará bien.

El suero debe ser claro mientras se cocine la cuajada. Si está nublado se indica que la cuajada no tuviese la firmeza suficiente, al ser cortada.

Mientras se cocine, la cuajada debe hundirse al fondo. Si flota se indica que haya habido una mala fermentación. En tales casos, siempre hágase un «principiante» nuevo con leche fresca.

Tanto más sal se use, más tiempo se conservará un queso, pero se curará lentamente.

Los siguientes vendedores de efectos y equipo de lechería en los Estados Unidos, enviarán catálogos y precios á quién se los pida: Frank L. Jones, Broad St. Utica, N. Y.; A. H. Reid Co., 30th & Market Streets, Philadelphia, Pa.; Chris Hanson's Laboratory, Little Falls, N. Y.; D. H. Burrow & Co., Little Falls, N. Y.; Vermont Farm Machine Co., Bel-lows Falls, Vt.; Creamery Package Co., 182 Kinzie St. Chicago, Ills; Blue Valley Creamery Co., 313 So. Clinton St. Chi-cago, Ills; W. F. Water, East Johnson, Vt.

---



FIGURA 10.—Sección transversal de un queso en el que principian los efectos de la fermentación gaseosa. Esta cuajada estaba flotante sobre el suero, durante su coadura. Los pequeños agujeros y la forma irregular, son debidas á los gases formados. El sabor de este queso no era malo.





FIGURA II.- Una parte descompuesta, producida por la aglomeración de las impurezas, en las grietas del molde del queso. Esta descomposición comenzó mientras el queso estaba en prensa.



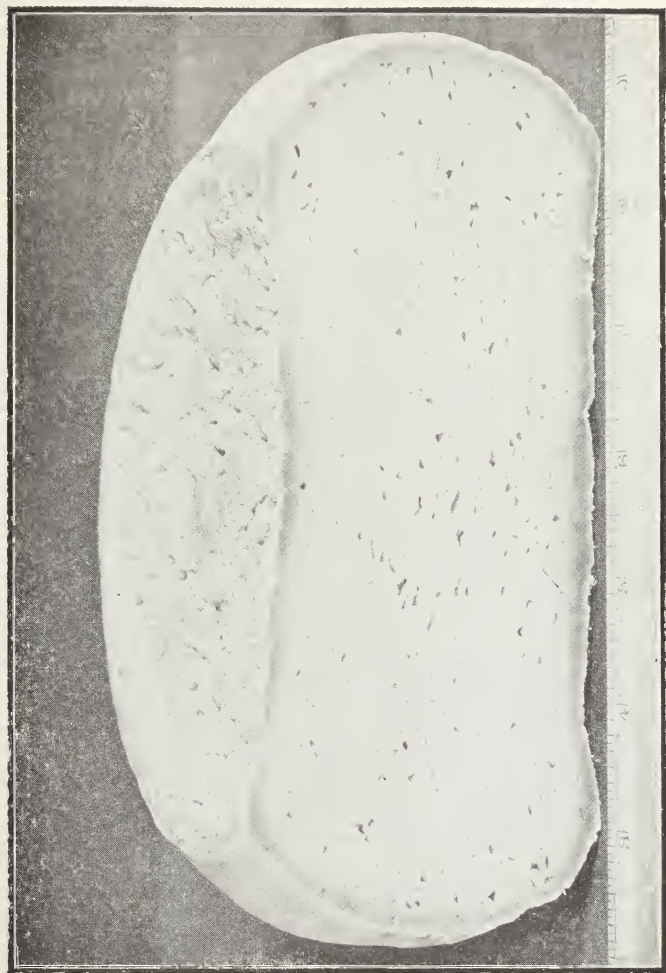


FIGURA 12. - Sección transversal de la superficie de un queso no adherado, mostrando una buena textura, pero el queso estaba muy seco debido a la gran evaporación durante el proceso del desecantado.



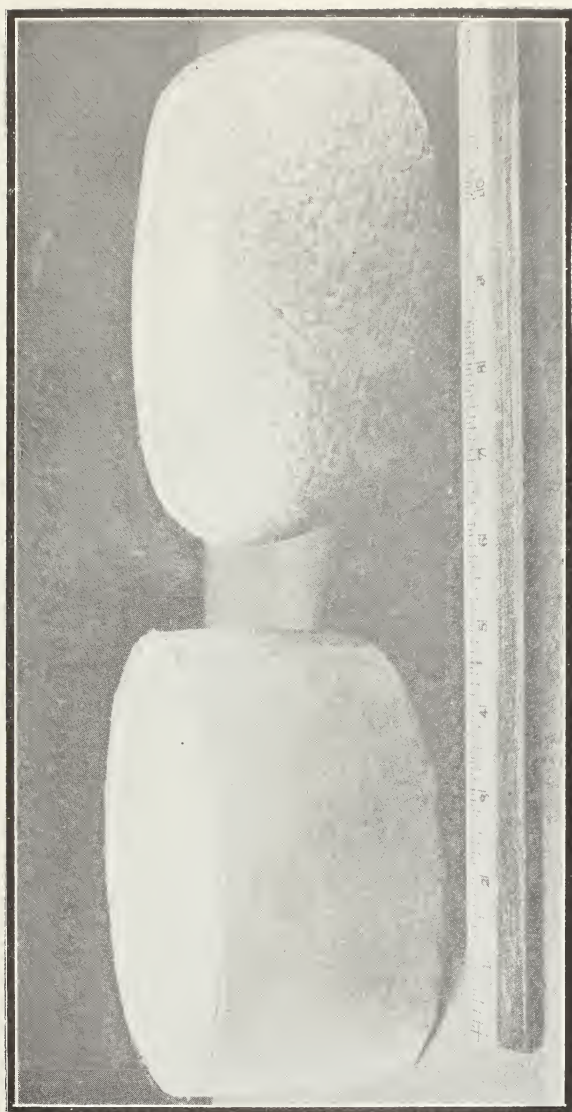


FIGURA 13.—Dos quesos. El de la izquierda es un buen ejemplar, la superficie exterior ó corteza se encuentra perfectamente bien adherazada, mientras que el de la derecha no es deseable por estar agrietado y ser poroso, este ejemplar está propenso á descomposición. No es regular en su forma.



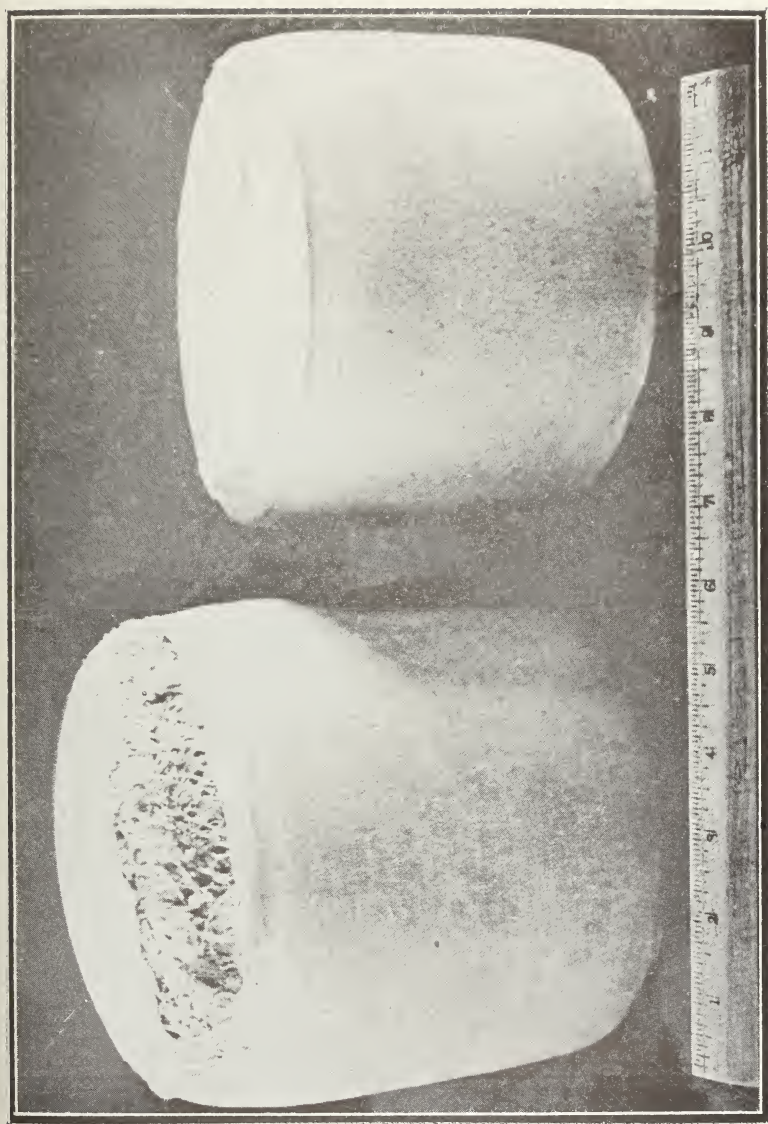


FIGURA 14 — Dos quesos. El de la izquierda es el resultado de un mal "principiante" (hinchado y reventado). El queso á la derecha es el resultado de un buen "principiante" era mucho mejor en sabor.



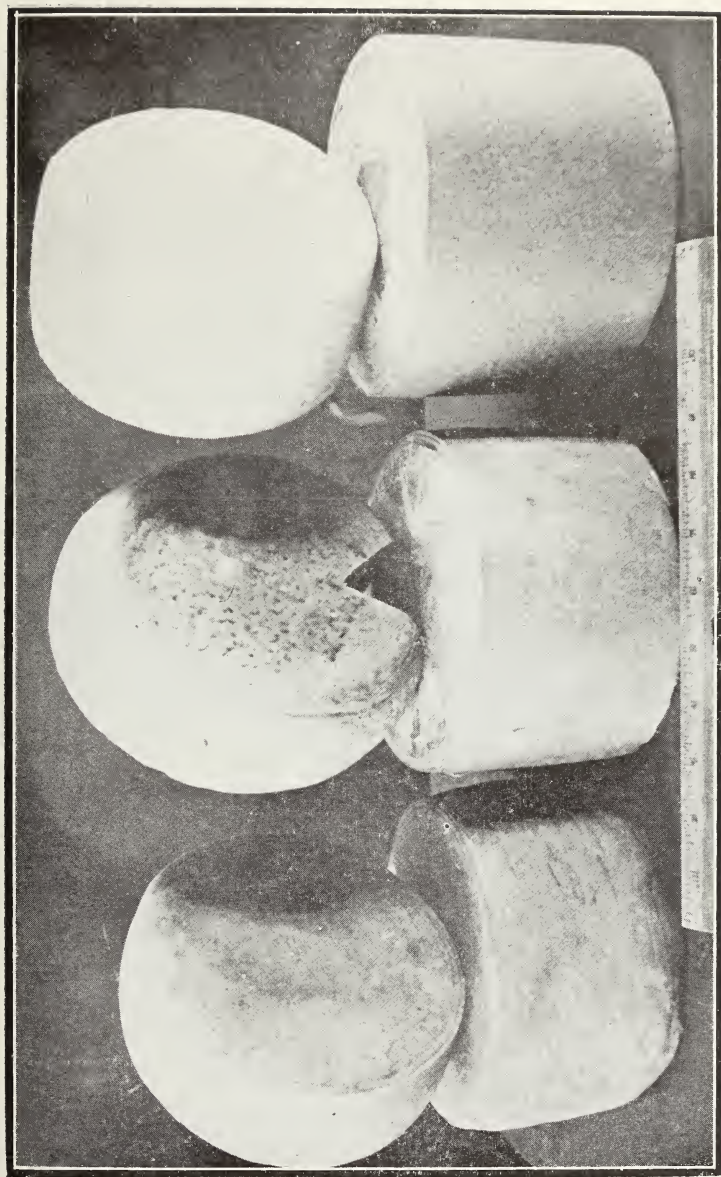


FIGURA 15. — Seis quesos. El queso al centro y en la hilera superior, de superficie porosa, estaba seco y duro. Los demás eran buenos.



630.82  
Sa59b  
no.14

BOLETIN No. 14.

JUNIO, 1908.

ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA  
DE  
CUBA  
**ABONOS**



Por J. T. Crawley

SANTIAGO DE LAS VEGAS. - HABANA,

**CUBA.**

## PERSONAL

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal,
<i>R. H. Mayberry</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>H. Benton</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaescusa</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	{ 2º. Ayudante del Departamento de Agricul- tura.
<i>C. E. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Horti- cultura.
<i>H. Hasselbring</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Enrique Ibáñez</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Botá- nica.
<i>Wm. T. Horn</i> .....	{ Jefe del Departamento de Patología Vege- tal.
<i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º. Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	{ Jefe del Departamento de Química y Física de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> .....	{ 1er. Ayudante del Departamento de Quí- mica.
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

Santiago de las Vegas, Cuba.

G 30.8  
Sa 591  
no. 14

3

# ABONOS

POR

**J. T. Crawley.**

---

Uno de los asuntos de más inmediata importancia á la Agricultura de Cuba, y al parecer, uno de los menos entendidos, es aquel que trata de los abonos y de sus usos. La composición de los abonos que se analizan en esta Estación, comprueban que se realizan considerables experiencias por parte de los agricultores, pero las cartas que se reciben en solicitud de informes, demuestran que el asunto no es perfectamente entendido.

Este boletín tendrá carácter educativo; en él se da la relación de los análisis de abonos y sustancias fertilizantes realizados por esta Estación, durante los tres últimos años, y además ciertas explicaciones necesarias para el adecuado conocimiento de la naturaleza y aplicación de los abonos.

Agricolamente, Cuba es uno de los países más antiguos del Hemisferio Occidental, y desde época muy remota ha sido celebrada por la abundancia de sus cosechas. Pero desde los primeros tiempos, la tierra era tan rica y las cosechas tan abundantes, que nadie concebía que llegarían á empobrecerse, y como consecuencia, optaron por un sistema de cultivo que agotaba la tierra, sistema que continúa observándose. Aun en nuestros días, apesar de las enseñanzas de la ciencia, y de los modernos sistemas de agricultura adoptados por otros países, en Cuba se continúa substrayendo fertilidad de la tierra, sin restituírle nada ó casi nada de la que se le toma.

Las consecuencias han sido y son inevitables. Muchas partes de la Isla, presentan el aspecto y los problemas de una hacienda abandonada, y la proporción de estos terrenos agotados aumenta año tras año.

Fertilizando la tierra, junto con un sistema racional de cultivo y rotación de cosechas, se evitará que muchos de los terrenos destinados al cultivo se agoten dentro de pocos años; y estoy convencido que no sólo es posible, sino también practicable, restituir al cultivo muchos terrenos ya abandonados como inútiles.

Extensos experimentos de fertilización á la caña de azúcar, tabaco, hortalizas, frutas, etc., se llevan á cabo, tanto en esta Estación como en otros lugares de la Isla, en cooperación con agricultores y campesinos, pero hasta que no se adquieran suficientes datos de los resultados de estas experiencias, es conveniente no hacer recomendaciones de naturaleza determinada.

#### ALIMENTACION DE LAS PLANTAS

Considerando la clase y cantidad de las substancias que las plantas requieren para su crecimiento y perfecto desarrollo, hallaremos algunas razones por las cuales se usan los abonos y de su importante parte en la producción de las cosechas.

Las plantas se componen de un número de substancias elementales, de las cuales, unas catorce son consideradas necesarias, y el resto son más ó menos accidentales. El carbono, hidrógeno y oxígeno, son los elementos más abundantes en la composición de las plantas, formando en varias combinaciones, más del 90 por ciento de su peso total. Estos forman los carbonhidratos, azúcar, almidón, celulosa, etc., que son los componentes más importantes de las plantas. Afortunadamente, estos elementos se encuentran en gran abundancia en el aire y en el agua, y son prontamente absorbidos por las plantas, así es que, en ningún proyecto de fertilización deben tenerse en cuenta.

Además de estos elementos, se encuentran invariablemente la sílice, azufre, hierro, manganeso, magnesia, calcio, sodio, potasio, fósforo y nitrógeno; siendo esenciales al crecimiento de las plantas.

El siguiente análisis de caña de la Isla de Borbon, según se menciona en el libro del Dr. W. C. Stubbs, titulado "La Caña de Azúcar", demuestra la siguiente composición:

### *Composición de la Caña de Azúcar*

Agua,.....	69.35%
Fibra,.....	9.95 „
Sacarosa.....	19.01 „
Glucosa,.....	0.34 „
Sólidos orgánicos [no azúcar]	0.75 „
Cenizas,.....	0.60 „
Total.....	100.00%

Todos estos componentes, menos las cenizas, están formados principalmente, de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Cuando se quema la caña, queda un pequeño residuo llamado ceniza, la cantidad de esta ceniza, junto con su composición química son factores muy importantes, cuando se trata de las necesidades de la caña.

Para demostrar la relación química de la ceniza, insertamos á continuación un análisis de la ceniza de la caña de bambú blanca, realizada en la Estación Experimental de Hawaii y otro de la ceniza de tabaco, realizado en esta Estación.

### *Composición de la ceniza de la Caña de Bambú y del tabaco*

	<u>Caña de azúcar</u>	<u>Tabaco</u>
Sílice .....	39.55	6.98
Oxido de hierro y alumina....	14.43	16.46
Oxido de manganeso.....	0.45	0.03
Cal .....	6.76	34.92
Magnesia.....	3.28	1.97
Soda .....	2.41	7.65
Potasa.....	16.29	13.93
Acido fosfórico.....	6.81	1.95
Acido carbónico.....	1.20	9.80
Acido sulfúrico.....	6.89	3.20
Cloro.....	1.20	3.09
Total	99.27	99.98

Tanto el suelo de las Islas Hawaïi como la caña en ellos cultivada, contienen notables cantidades de titanio, al cual no se ha hecho referencia, por ser excepcional. Todas las plantas agrícolas contienen los varios elementos ya mencionados; pero en proporciones muy variables. Estos elementos se encuentran todos en la tierra, y generalmente en gran abundancia, como puede verse por el análisis químico de una muestra de tierra colorada, tomada en la Estación.

*Análisis de una muestra de tierra de la "Estación Central Agronómica"*

Sílice .....	37.79
Oxido de hierro.....	12.72
„ de aluminio.....	25.39
„ de manganeso.....	.22
Cal.....	.57
Magnesia.....	.43
Soda.....	1.06
Potasa.....	.18
Acido fosfórico.....	.76
Acido carbónico.....	1.84
Acido sulfúrico.....	.23
Agua y materia volatil.....	19.79
Total.....	100.98

Todos los constituyentes de las cenizas de las plantas se encuentran, por tanto en la tierra, que es la fuente de donde provienen. Además muchos de esos elementos existen en grandes proporciones en la tierra, tan grandes que es imposible agotarlos. En realidad, se ha comprobado en muchas demostraciones prácticas, que la mayoría de las tierras contienen suficiente cantidad de todos los elementos necesitados por las plantas, á excepción del ácido fosfórico, potasa y nitrógeno, y en algunos casos cal, y en formas en que las plantas pueden asimilarlos.

Por tanto, podemos limitar nuestros estudios á esos tres elementos; ácido fosfórico, potasa y nitrógeno, considerando según las necesidades de las cosechas y la procedencia de los mismos.

### Necesidades de una cosecha de caña

La caña de Bambú de Hawaii, arriba citada, contiene 1.68% de cenizas y .28% de nitrógeno, y por tanto encontramos por cálculo, que una cosecha de 70.000 arrobas de caña (1arroba=25 libras) por caballería, (una caballería=33½ acres) substraen á la tierra la siguiente cantidad de elementos.)

#### *Necesidades de 70.000 arrobas de caña*

Acido fosfórico.....	2,002 lbs.
Potasa.....	4,789 ..
Nitrógeno.....	4,725 ..

Ahora bien, una caballería de tierra de la Estación Agronómica, según el análisis dado y á la profundidad de un pié contiene la siguiente cantidad de elementos:

Acido fosfórico.....	886,920 lbs.
Potasa.....	210,060 ..
Nitrógeno.....	326,760 ..

Como que una cosecha de caña requiere 2,002 libras de ácido fosfórico, hay suficiente cantidad de esta substancia en el primer pié de tierra, para 443 cosechas, y de igual manera hallamos que hay bastante potasa para 43 y suficiente nitrógeno para 67 zafras.

Pero hay otros factores que deben tenerse en consideración, además del análisis químico de la tierra y de la cosecha, los que hacen el problema más difícil de lo que parece. Aunque la mayoría de las tierras contienen una cantidad suficiente de ácido fosfórico, potasa y nitrógeno, para producir muchas cosechas, no todas se hallan en forma de rápida asimilación, esto es, que no pueden ser asimiladas por las cosechas en crecimiento, y esta es la principal razón porque el cultivar la tierra es tan esencial, y el abonarla un factor tan importante.

Por ejemplo, se ha averiguado que el ácido fosfórico en tierra colorada no es aprovechable al tabaco, sin la aplicación de alguna otra clase de fosfatos. Una de las principales funciones del cultivo, es convertir los ingredientes de la

tierra en las formas mas asimilables para el desarrollo de las cosechas, y el objetivo de la fertilización es proveer en una forma soluble, las substancias que están contenidas en la tierra, ya en pequeñas cantidades, ya en formas insolubles.

Ahora bien, las diferentes tierras varían mucho en su composición química, como se verá en una relación que se da más adelante, la cual se refiere á tres tipos distintos de tierras; tierra colorada de la Estación, tierra arenosa del distrito tabacalero de Pinar del Río, tierra negra de la Provincia de Matanzas, y para comparación, una tierra arenosa de la Florida.

	<u>Estación Agronómica.</u>	<u>Pinar del Río.</u>	<u>Matanzas.</u>	<u>Florida.</u>
Acido fosfórico.....	0.76%	0.09%	0.24%	0.007%
Potasa.....	0.18 „	0.10 „	0.12 „	0.12 „
Nitrógeno.....	0.28 „	0.11 „	0.79 „	0.004 „

También las distintas cosechas tienen mucha variación en los promedios de estos principales elementos; cada cosecha tiene su propia exigencia que difiere de todas las demás. También se ve, que las cuatro tierras acabadas de señalar, tienen muy distinta composición química, y lo mismo puede decirse de todas las tierras; cada una tiene su especial composición. Es por tanto evidente, que antes que podamos hacer recomendaciones relativas á los abonos, debemos conocer la composición y caracter general del terreno, así como la clase de cultivo á que se ha de dedicar.

Las plantas toman el ácido fosfórico, potasa y nitrógeno de la tierra, por medio de sus raíces, y mediante los jugos de las plantas, esos elementos son transferidos á las partes donde se necesitan; siendo evidente que éstos deben estar en formas solubles, y que mientras más solubles sean en agua y en el agua carbonatada del terreno, más rápidamente son asimilados por las cosechas. Muchos de los fertilizantes ó abonos, como el nitrato de soda y el sulfato de amonio, son bastante solubles en agua, mientras que otros, como la harina de huesos, (bone meal) son insolubles..

Los abonos insolubles tienen que ser modificados por ciertos agentes del terreno, á fin de convertirlos en substan-

cias solubles antes que sean asimilados por las plantas, siendo por tanto, de gran interés para el agricultor producir en la tierra las condiciones más adecuadas, á fin de que estas substancias puedan ser asimiladas.

#### INFLUENCIA DEL HUMUS (MANTILLO)

El ácido carbónico disuelto en agua, tiene considerable acción disolvente sobre las tierras y sobre los abonos insolubles que le han sido aplicados. Ahora bien, el ácido carbónico, es producido por la descomposición de la materia orgánica, así pues dicha materia vegetal deberá conservarse siempre en el terreno, bien enterrando en ella alguna cosecha como la de frijol de terciopelo (velvet-bean) ó chícharo de vaca (cow-peas): ó bien añadiéndola en forma de abono de establo. La materia vegetal no solamente ayuda á disolver los principios alimenticios de las plantas, con sus despojos, sino que, ayuda materialmente á sostener la humedad en la tierra, y á esto, en gran parte, es debido su valor.

Para probar el valor de la materia orgánica, como ayuda para la tierra en absorber y retener la humedad, se da más adelante una tabla del poder absorbente y retentivo de ciertas tierras en Hawaii, que han sido mencionadas en la "Memoria de la Estación Experimental de Hawaii", del año 1896. Las tierras absorbieron toda la humedad que pudieron retener, y fueron luego expuestas al aire por un mes.

#### *Poder retentivo y absorbente de las tierras*

Tierra N°.....	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Total de agua absorbida.	86.9%	73.7%	86.4%	70%	44.3%	46.3%	62.6%	45.2%
Agua retenida después								
de un mes.....	51.9%	45.9%	52.4%	42.3%	14.8%	16.8%	29.1%	18.2%

Las tierras marcadas con los números 1, 2, 3, y 4, fueron tomadas de una región de abundantes lluvias y donde la tierra contiene mucha materia orgánica. Por otra parte, las tierras 5, 6, 7 y 8, fueron tomadas de una región de escasas lluvias y de poco contenido de materia orgánica.

Se verá que las tierras con mucha materia orgánica, tomaron sobre el 75% de su peso, en agua, y aun retuvieron más de la mitad al cabo de un mes, mientras que las otras

tierras de poco contenido en materia orgánica, tomaron mucho menos agua, y llegaron á estar comparativamente secas al finalizar el mes.

Aparentemente, una de las principales razones porque las tierras cansadas de Cuba han llegado á ser estériles, ó están perdiendo rápidamente su fertilidad, es porque la materia vegetal está casi agotada, y no se hace ningún esfuerzo sistemático para reemplazarla.

Es este un asunto de la mayor importancia en Cuba, puesto que el país está expuesto á fuertes y prolongadas sequías, y los medios para el regadío son muy inadecuados. Esto es de particular interés para el veguero, dado que el tabaco se siembra en el invierno, que es cuando las sequías ocurren con mayor frecuencia y en lugares donde el agua, es á la vez, costosa y escasa. Además, la materia orgánica aligera la textura de la tierra, haciéndola más fácilmente cultivable.

#### PROCEDENCIAS DEL ACIDO FOSFÓRICO, NITRÓGENO Y POTASA

Para entender con propiedad lo que son los abonos y sus usos, es necesario considerar, aunque someramente, sus procedencias y propiedades.

##### 1ro. Acido Fosfórico

El ácido fosfórico se deriva principalmente, de los huesos de los animales y de los depósitos de rocas de fosfatos. En los mataderos los huesos son cuidadosamente conservados, y aquellos que se destinan á usos fertilizantes, se muelen en su estado primitivo, ó se someten á la acción del vapor de agua, moliéndolos después en polvo fino. La harina procedente de los huesos, usualmente contiene de 20 á 22% de ácido fosfórico, y de 3 á 4% de nitrógeno, mientras que el obtenido de huesos sometido al vapor, contiene más fosfórico y menos nitrógeno. El ácido fosfórico en la harina de huesos no es soluble en agua; pero llega á serlo al cabo de cierto tiempo, después de haber sido modificado por los agentes en la tierra. Es por tanto un abono de acción lenta, y en su estado natural, no es adecuado para una planta de rápido crecimiento, como el tabaco, y generalmente, también en el cultivo de la

caña es de menos valor que otras clases de fosfatos de propiedades más solubles de los que hemos de tratar más adelante.

Es sin embargo, un buen fertilizante para árboles que necesitan un largo período de tiempo para el crecimiento y producción. Algunas veces parte del ácido fosfórico es convertido en soluble, debido á un tratamiento preliminar con ácido sulfúrico, y en esta forma es tan deseado y efectivo, como el de cualquiera de otras procedencias.

Los fosfatos se encuentran en grandes depósitos en muchas partes del mundo, existiendo los más importantes yacimientos en Carolina del Sur, Florida y Tennessee, y de estos depósitos procede la mayor parte de los fosfatos de que se abastece el mundo. En su estado natural, son insolubles en agua y actúan con dificultad sobre las plantas en crecimiento, y para convertirlos en asimilables se reducen á polvo fino, sometiénolos al ácido sulfúrico concentrado. El ácido sulfúrico concentrado disuelve el ácido fosfórico del fosfato en polvo; pero en la forma que esta operación se hace en el comercio, no añaden suficiente ácido sulfúrico para disolver todo el ácido fosfórico y de aquí que se obtienen dos productos:

1º El ácido fosfórico que se ha disuelto, el cual es fácilmente soluble en agua, y es por esa razón llamado por los químicos, *soluble en agua*.

2º Aquella parte en la cual no ha ejercido acción el ácido sulfúrico y queda aún insoluble.

Expuesto por algún tiempo este producto, sobre todo si la materia prima contiene óxidos de hierros y alúmina, el ácido fosfórico soluble acciona sobre la parte insoluble, y resulta un tercer producto llamado fosfato *retrogradado*, el cual no es soluble en agua; pero es soluble en ácidos débiles y en soluciones salinas. Aunque este ácido fosfórico retrogradado no es soluble en agua, se supone sea aprovechable para las plantas, y las dos formas, particularmente en los Estados Unidos, tienen aproximadamente el mismo valor comercial.

Por el análisis químico, se distinguen estos productos usualmente, en tres clases: 1º *Soluble en agua*, 2º *Retro-*

*gradado*, el primero y el segundo juntos, constituyen lo que se llama *asimilable* ó *aprovechable*, puesto que son aprovechables á las plantas en crecimiento, y 3º *Insoluble*. La suma de los tres constituye el *total* de *ácido fosfórico*. Es de la mayor importancia que el análisis químico del abono, distinga el ácido fosfórico *asimilable* y el *insoluble*, por variar mucho en sus respectivos valores.

## 2o. Nitrógeno

Este es uno de los más importantes elementos para el crecimiento de las plantas, y es, al mismo tiempo, la parte más costosa de los abonos comerciales. El nitrógeno puede componer parte de un fertilizante, como nitrato, en forma amoniacal, ó en forma orgánica.

A. *Nitratos*:—El Nitrato de soda, fuente principal del nitrógeno de nitrato, es una sal blanca, completamente soluble en agua y proviene principalmente de las laderas Occidentales de los Andes sud-americanos; es el de más rápida acción de todas las formas de nitrógeno, pudiendo las plantas asimilarlo casi al momento. Queda disuelto en el agua del terreno y es completamente arrastrado más abajo del alcance de las raíces de las plantas, cuando caen fuertes aguaceros ó en abundantes riegos. Por esta razón el nitrato de soda, deberá aplicarse solamente á las cosechas en crecimiento y en pequeñas cantidades, y aun así, especialmente en suelos arenosos y porosos, está expuesto á ser arrastrado si cayere un fuerte aguacero. Es muy estimado en Hawaii, y otros países productores de caña, donde se practica el regadío y donde por tanto el agua está bajo el dominio de los agricultores, como también en el cultivo de la remolacha en Europa, en donde las tierras no están expuestas á lluvias torrenciales. Aun no se ha hecho en Cuba un metódico experimento, para determinar el valor del nitrato en comparación con otras formas de nitrógeno; pero es dudoso si llegará á ser preferido para aplicarlo en las tierras arenosas y coloradas, especialmente en aquellas cosechas que necesitan ser fertilizadas en la época de los fuertes aguaceros.

Esta objeción no se refiere á la siembra del tabaco, una vez que el tabaco se cultiva en la sequía; pero el efecto de los

nitratos en este cultivo, aun no ha sido observado con suficientes detalles, para poder tratar del asunto con seguridad.

B. *Sulfato de amonio*.—Este es un importantísimo compuesto nitrogenado, y es uno de los más costosos de todas las materias primas utilizadas en la fabricación de los abonos. La mayor parte del sulfato que se consume en el mundo, procede de Inglaterra, siendo un producto secundario en la fabricación del coke, etc., y resulta de la destilación seca del carbón. Es una sal cristalina, perfectamente soluble en agua y no está expuesta á la misma permeabilidad del nitrato y á ser mermada por las fuertes lluvias, como el nitrato de soda. En realidad, es firmemente ligado y retenido en la tierra, la cual lo cede muy lentamente. Es por tanto una forma muy conveniente de aplicar nitrógeno.

El sulfato de amonio contiene 20% de nitrógeno ó 400 libras por tonelada, y como se puede comprar á \$80.00 la tonelada, cada libra de nitrógeno cuesta 20 centavos.

C. *Compuestos orgánicos que contienen Nitrógeno*.—Una de las principales fuentes de nitrógeno es la sangre seca, producto de los mataderos, la cual es comparativamente pura, cuando contiene 14% de nitrógeno.

Una tonelada de sangre seca, contendrá 280 libras de nitrógeno y cuando este producto vale \$65.00 la tonelada, cada libra de nitrógeno valdrá 23 centavos. La sangre es un abono muy valioso porque el nitrógeno que contiene llega pronto á ser asimilado; pero su comparativa escasez, mantiene el precio del nitrógeno en esta forma, un poco más elevado, que el de otras procedencias.

El *tankage* es otro producto procedente de los mataderos compuesto de hueso y sangre, desperdicios de carne, etc. Además de nitrógeno, contiene ácido fosfórico; variando el análisis con la relativa proporcionalidad de los huesos empleados en su preparación, y pudiendo contener de 6 á 15% de ácido fosfórico y de 5 á 8% de nitrógeno.

### 3. Potasa

Antiguamente la procedencia principal de la potasa, era de las cenizas de maderas; pero las minas de potasa de Ale-

mania, surten ahora las sales potásicas usadas tanto en las Artes, como en la Agricultura. En 1867 el Gobierno de Prusia perforó próximo á algunos manantiales salinos, tratando de hallar nuevos depósitos de sal común. Se encontró un depósito en las cercanías de Stassfurt á una profundidad de 1080 piés, y por algún tiempo después la mina fué explotada únicamente para la adquisición de la sal común. Al realizar esto, hallaron depósitos de sales de potasa y magnesia, pero esta materia no tenía entonces aplicación y la fueron arrojando cerca de la entrada de la mina. Estos eran productos secundarios, por decirlo así. Como en 1860 se conoció el gran valor de la potasa, debido á los trabajos de investigación del celebrado químico Liebig, se estableció en seguida una fábrica en Stassfurt, con el propósito de refinar y purificar las sales de potasa. Este es el origen de una de las industrias más grandes del mundo, y ahora, la sal es un producto secundario. Los estratos de potasa se encuentran de 2,000 á 2,500 piés debajo la superficie, siendo de gran espesor, y como una gran parte del país está minado por estos depósitos, el abastecimiento es inagotable. Este país fué en un tiempo una dársena interna, más baja que el nivel del mar, con el cual se comunicaba probablemente por medio de un canal que permitía el acceso del mar en las fuertes mareas y, como el agua del mar contiene sales de sodio, potasa, magnesia y cal, se evaporaban, depositándose las sales en capas ó estratos, dependiendo la colocación de sus respectivas solubilidad y concentración.

La sal común ó cloruro de sodio, siendo la menos soluble, bajo esas condiciones, era la primera en depositarse, por lo que la encontramos en el primer estrato; después del cual encontramos los sulfatos de cal, potasa y magnesia, y finalmente los cloruros de potasa y magnesia cristalizados y en capas más ó menos claramente definidas. El proceso de fabricación consiste en separar las sales de potasa de las otras sales. Esta potasa se vende al fabricante de abonos, como sulfato, muriato ó doble sal de potasa y magnesia. El muriato es algo más barato, pero para muchas cosechas es preferible el sulfato, apesar de su alto precio.

El consumo de potasa para fines de fertilización y de fabricación es de mucho más de tres millones de toneladas al año, y el Gobierno alemán ha unificado las diversas minas de importancia, en un sindicato, y ahora regula la producción y el precio.

La necesidad que tienen las tierras cubanas de potasa, no ha sido perfectamente estudiada, aunque es muy estimada en el cultivo del tabaco, siendo así que se supone hace arder al tabaco con más facilidad. Grandes cantidades de potasa se consumen en Hawaii para abonar la caña, aunque sus tierras contienen considerable cantidad de potasa, pero no es prontamente asimilable.

El sulfato de potasa cuesta en Cuba unos \$62.00 por tonelada y como por su análisis contiene 50% de potasa activa ó 1,000 libras de potasa por tonelada, cada libra de potasa vale 6.2 centavos.

#### OTRAS SUBSTANCIAS FERTILIZANTES

##### 1ro. Abono de establo

La substancia más usada como abono es el estiércol. Se ha usado desde mucho tiempo antes que los abonos químicos se preparasen, y hoy día, su valor es casi universalmente reconocido. Sirve para casi todas las tierras y climas. El análisis químico demuestra que comparado con los abonos comerciales, resulta pobre en todos los elementos: ácido fosfórico, nitrógeno y potasa, según se vé á continuación:

El estiércol, usualmente contiene:

Acido fosfórico de.....	.15 á .50%
Potasa .....	.40 á .60 „
Nitrógeno.....	.40 á .80 „

Tomado lo siguiente, como el promedio de análisis, tenemos:

Acido fosfórico.....	.4%
Potasa.....	.4 „
Nitrógeno .....	.6 „

vemos que una tonelada de estiércol contiene solamente 8 libras de ácido fosfórico, 8 de potasa y 12 libras de nitrógeno, y calculando su valor bajo la base á que se vende el abono comercial, el estiércol no debía exceder de \$3.50 la tonelada.

El principal valor del estiércol, depende probablemente de su contenido en materia orgánica, esta es ciertamente la causa porque es usado en las tierras coloradas de la Habana y Pinar del Río, donde se emplea tan extensamente. Estas tierras coloradas son muy viejas y continuamente han sido cosechadas sin sistema adecuado de cultivo y sin fertilización alguna, hasta agotarlas. Esto no quiere decir que los principios alimenticios de las plantas sean los que están agotados en las tierras, pues el caso está lejos de ser así, pero están muy extensamente agotadas de su materia orgánica. En esta condición las tierras no retienen la humedad y además la materia orgánica (plant food) no es asimilable.

Por estas razones el abono de establo tiene un valor mayor del que indica su análisis químico; pero no mucho mas, puesto que la materia orgánica puede con poco costo, ser incorporada á la tierra por medio del frijol de terciopelo. (*velvet-beans*) y chícharo de vaca (*cow-peas*) en la época en que la tierra no se necesita para la siembra del tabaco.

*Valor del abono de establo.*—El abono de cuadra es muy costoso en Cuba, por ser escaso; tiene mucha demanda y tiene que ser transportado á grandes distancias por ferrocarril. Probablemente pocos agricultores se dan cuenta exacta de cuanto les cuesta una tonelada.

Esta Estación, recientemente tuvo necesidad de comprar 12 carros de estiércol. El convenio consistió en que las planchas estarían bien llenas y entregadas en la Estación del Ferrocarril por \$35.00 el carro. Se presumía que cada carro contendría 10 toneladas, lo que haría el precio entregado á \$3.50 por tonelada.

Cada plancha de estiércol fué pesada con mucha exactitud en nuestras pesas, con los siguientes resultados:

*Peso de 12 carros de estiércol*

Carro No.	1	11,780 libras.
" "	2	17,080 "
" "	3	12,170 "
" "	4	13,940 "
" "	5	10,050 "
" "	6	10,160 "
" "	7	9,630 "
" "	8	12,060 "
" "	9	10,040 "
" "	10	9,480 "
" "	11	7,470 "
" "	12	7,570 "

---

Total..... 131,430 "

Los 12 carros pesaban 66 toneladas ó  $5\frac{1}{2}$  tonelada por carro, siendo el costo de la tonelada de \$6.40. Esto es mucho más de lo que vale el estiércol, demuestra que el peso del abono es mucho más bajo de lo que se espera y que cuesta más que lo que generalmente se cree. Se acostumbra aplicar probablemente unas 40 ó más toneladas por acre, el costo de las cuales serían más de 250,00 pesos.

Pero los vegueros han indagado que el estiércol solo no es suficiente, sino que también debe emplearse el abono químico. Esto resulta ruinoso y ninguna cosecha que no sea tabaco podría soportar tan crecidos gastos, y es dudoso si el tabaco en ningún otro país además de Cuba, pueda cultivarse bajo las mismas condiciones. La práctica de dejar crecer la yerba durante el verano no puede censurarse mucho nunca, en vista de que con muy poco trabajo se adquiere materia orgánica, conservándose la tierra al mismo tiempo en mejores condiciones.

**2o. Guano del Perú**

El guano del Perú fué introducido hace 50 años y hasta hace poco tiempo era el único abono en uso, y se acostumbraba emplear una arroba (25 lbs.) de guano por cada 100 matas.

El Gobierno del Perú posee sus guanos como un monopolio y sus concesionarios subarriendan á una empresa en cada país determinada cantidad, en proporción al consumo de cada uno.

Las siguientes cifras suministradas de los Sres. Berndes y C<sup>a</sup>, agentes de los concesionarios desde 1894, indicarán las importaciones realizadas por dicha casa desde esa fecha

*Importación de Guano del Perú*

<u>Año.</u>	<u>Toneladas.</u>
1894.....	14,247
1898.....	1,510
1900.....	6,237
1901.....	5,960
1902.....	3,900
1904.....	3,800
1907.....	3.000
<hr/>	
Total.....	38,594

Desgraciadamente no tenemos las estadísticas relativas al análisis del guano del Perú, recibido en ese periodo, ni del aumento de cosecha debido á su uso.

Más adelante se dá la estadística de la Aduana, relativa á la importación del guano, junto con las importaciones de otras substancias, bajo el título de: *Estadística de Consumo:*

**Guano de murciélago**

Existen muchas cuevas en las formaciones calcáreas de Cuba, las que contienen grandes cantidades de Guano. Es el excremento junto con los restos de los murciélagos que habitan esas cuevas. El guano ha sido por mucho tiempo, altamente apreciado por los agricultores, debido á su pronta acción en los cultivos, pero desgraciadamente el producto cubano es un artículo pobre en elementos. Muchas de esas cuevas de guano, son húmedas, es decir, que están sujetas á los efectos de las filtraciones por las lluvias. Las consecuencias han sido, que la alta temperatura de los trópicos y la formación calcárea sobre la cual se deposita el guano, ha causado una rápida acción bacterial y las lluvias han lavado los nitratos y sulfatos resultantes, los cuales son solubles en agua; y por esta causa el contenido de nitrógeno es pequeño y esto sucede, sin excepción, en todas las cuevas húmedas, aunque el total de ácido fosfórico es algo elevado en muchas de ellas.

La siguiente tabla dá el resultado de los distintos guanos analizados en esta Estación.

TABLA DE ANALISIS DE GUANO

No. del Laboratorio	24	50	71	84	108	113	130	131	132	133	134	135	136	138	145	147	150	151	154	155
Acido fosfórico soluble en agua .....					2.31	0.00	0.46	0.10	2.10	0.20	0.11	1.42	0.90	3.176	0.71	0.98	0.52	0.00	0.00	2.22
Acido fosfórico asimilable.....	3.79	4.62	2.90	2.13	0.00	0.00	4.41	1.11	5.84	6.59	3.09	8.28	2.61	4.65	4.77	4.27	6.46	4.99	0.99	9.05
Acidofosfórico total.....	5.18	5.66	4.86	6.55	13.80	15.43	8.12	2.11	6.95	13.81	18.19	10.87	6.52	5.14	13.48	10.32	10.34	8.47	11.38	14.97
Nitrógeno como nitrato.....							0.01	0.38	0.15	0.07	0.02	0.20	0.22	1.08	0.32	0.67	0.16	0.52	0.00	0.00
Nitrógeno como orgánico.....							1.52	0.11	5.24	0.50	0.20	0.99	2.07	6.81	0.52	0.71	1.49	0.46	0.00	0.00
Nitrógeno como sulfato.....	0.24	0.20	0.25	0.20	0.10	0.05	0.00	0.01	0.49	0.02	0.01	0.07	0.08	1.74	0.06	0.16	0.06	0.10	0.00	0.00
Nitrógeno total.....	0.95	2.80	0.79	1.07	2.42	3.96	1.33	0.50	5.90	0.59	0.23	1.26	2.37	9.63	0.99	1.54	1.71	1.08	1.56	1.61
Potasa.....	0.08	0.03	0.47	2.07	0.15	8.83	0.25	0.03	0.09	0.00	0.00	0.41	0.46	0.00	0.76	0.77	1.70	0.45	0.26	0.21
Humedad.....	1.64	5.36	13.26	10.73	16.17	15.38	16.04	18.02	17.94	15.66	9.19	16.86	12.45	21.81					0.00	0.00
Cloruros.....					0.25															
Cal.....	4.85	15.72	5.62	0.00	9.88	0.00	0.65	0.53	1.50	14.02	22.05	5.20	3.17	0.63						
Soda.....			0.32		0.26															



A continuación damos el promedio de estos datos:

Acido fosfórico soluble en agua...	1.58%
„ „ asimilable.....	4.54 „
„ „ insoluble.....	5.15 „
„ „ total.....	8.60 „
Nitrógeno en forma de nitrato...	0.49 „
„ „ orgánico.	1.93 „
„ „ amoniacal	0.89 „
Total nitrógeno.....	2.37 „
Potasa .....	1.55 „

Una ojeada en la tabla enseñará que un gran número de guanos no tienen valor como abonos, pero que un buen número de ellos son excelentes. Por ejemplo, los marcados con los números 132, 138, 159, 203, 204 y 787, harán un excelente abono y son dignos de explotación. Muchos de ellos son altamente ricos en ácido fosfórico y siempre que los gastos de explotación no sean considerables, deben llevarse al mercado. Pudieran aplicarse con la adición de nitrógeno y potasa en cantidad apropiada para que reúnan las condiciones de un abono completo. Una simple mezcla de muchos de esos guanos con sulfato de potasa, harían un excelente abono para tabaco, particularmente en las tierras coloradas, donde nuestros experimentos demuestran que el ácido fosfórico y la potasa, son las principales necesidades del tabaco.

Tomando como base el precio de los abonos y el de las materias primas, según se venden en la Habana, el valor de los guanos, arriba enumerados, es aproximadamente de \$20.00 la tonelada, aunque los más ricos exceden mucho de esta cifra.

Considerando el alto precio de los abonos y la necesidad extrema de fertilizantes que tienen las tierras de las más antiguas provincias, urge imperiosamente que esas cuevas sean más cuidadosamente inspeccionadas, medidas y las de mayor importancia explotadas. Creyendo que el descubrimiento de satisfactorios depósitos sea de mucho beneficio á la agricultura, esta Estación ayudará gustosa á quien haga investigaciones é informará sobre el valor comercial de los distintos depósitos.

Es dudoso si alguno de estos guanos son suficientemente ricos para ser usados en la fabricación de abonos comerciales, pues son muy pobres en ácido fosfórico, para someterlos á la acción del ácido sulfúrico y contienen mucha cal para mezclarlos con sulfato de amoniaco, pues la cal causaría la pérdida de dicho elemento, pero pueden emplearse muy bien solos ó con potasa.

#### Estadística de consumo

Muy poco abono se ha usado en Cuba, excepto en las tierras para tabaco. Estas tierras, particularmente las de Pinar del Río, son ligeras-arenosas, expuestas á agotarse, además el tabaco es una cosecha esquilmanete, y por esto las tierras sobre las cuales se cultiva continuamente son las primeras en dar señales de agotamiento.

Las siguientes cifras darán la estadística de la Aduana de la Habana, sobre la importación de guano y otros fertilizantes é ingredientes para abonos durante el período comprendido entre los años 1899 y 1907, cuya relación nos ha sido facilitada por los Sres. García Zabala y C<sup>o</sup>., de la Habana.

#### *Abonos importados en Cuba durante 9 años*

Año	Guano	Abonos y materias primas	Total
1899	42,060 sacos	40 sacos	42,040 sacos
1900	44,970 „	300 „	45,270 „
1901	46,694 „	1,200 „	47,894 „
1902	48,584 „	7,858 „	56,442 „
1903	44,291 „	19,852 „	64,143 „
1904	54,781 „	63,664 „	118,445 „
1905	2 „	108,507 „	108,509 „
1906	16,997 „	150,512 „	167,509 „
* 1907	34,488 „	233,089 „	267,577 „
Total.	332,707 „	585,022 „	917,829 „

\* Para 11 meses.

Como los abonos se importan comunmente en sacos de 200 libras, vemos que durante los 9 pasados años, se han importado en Cuba 91,782 toneladas de abonos y que la importación de los once primeros meses de 1907 fué de 26,757 toneladas.

Esto demuestra un considerable aumento, y prueba que los abonos son acogidos siempre más favorablemente.

### *Análisis químicos de los abonos usados en Cuba*

En la siguiente tabla se da una lista de los abonos analizados en el Laboratorio Químico de la Estación, desde su creación en 1904, y dará una excelente idea de los abonos usados durante ese tiempo.

## ANÁLISIS QUÍMICOS DE ABONOS USADOS EN CUBA

No.	15	25	49	67	68	70	73	74	75	76	85	89	90	91	99	107	109	110	111	112	114	115
Elementos																						
Acido fosfórico soluble en agua.....																						
Acido fosfórico asimilable.....	6.52	6.22	4.58	1.60	0.09	5.77	2.98	5.65	2.30	7.64	5.45	1.30	1.01	1.13	9.52						7.74	5.34
Acido fosfórico total.....	6.59	7.31	6.37	9.12	3.54	5.83	3.04	7.57	8.01	8.40	5.55	5.30	4.13	5.15	9.58	6.83	5.97	6.02	7.36	7.78	9.25	6.47
Nitrógeno como nitrato.....											0.00	0.02	0.01	0.01							0.00	0.00
Nitrógeno orgánico.....											0.00	5.39	4.76	5.21							0.00	0.37
Nitrógeno como sulfato.....	5.01	0.15	3.51	0.75	1.87	2.99	0.31	3.80	0.63	1.13	3.10	0.97	0.60	0.54	3.88	0.24	3.10	0.91	0.34	0.32	3.43	3.34
Nitrógeno total.....	5.92	0.17	3.97	6.46	4.99	3.74	5.26	4.44	5.58	3.81	3.40	6.38	5.37	5.76	0.00	1.77	3.91	2.94	5.32	5.67	3.83	3.71
Potasa.....	7.50	1.79	7.08	2.85	3.07	3.95	2.80	3.81	2.96	7.03	6.29	1.04	3.93	5.17	8.52	11.16	11.10	8.06	4.68	6.79	6.76	11.28
Humedad.....	5.87	9.03	9.47	5.84	11.09	9.65	4.15	9.07	8.65	1.64	9.26	10.82	11.38	6.40	9.37	16.25	6.60	14.42	9.59	8.79	9.97	11.57
Cloro.....															0.28							
Cal.....																						
Soda.....															0.98							

# ANÁLISIS QUÍMICOS DE ABONOS USADOS EN CUBA

No.	116	120	121	122	123	139	140	146	148	149	152	153	157	158	191	196	197	202	217	655	713	720
Elementos																						
Acido fosfórico soluble en agua.....	5.46	7.55	4.37	5.77	9.04	9.79	0.51	0.00	1.54	0.48	0.00	0.00	6.43	7.23	3.12	0.93	8.34	6.89	0.00	0.00		
Acido fosfórico asimilable.....	7.16	10.09	5.95	10.49	10.41	10.34	4.84	0.00	5.93	4.58	0.00	5.10	6.77	7.59	6.00	1.11	12.72	8.26	6.06			
Acido fosfórico total.....	8.35	11.21	6.51	11.14	11.61	12.07	8.25	8.77	11.89	9.27	0.02	10.28	8.95	8.08	6.59	1.92	14.30	11.01	6.50	9.45	0.71	4.18
Nitrógeno como nitrato.....				0.08	0.02	0.07	0.36	0.00	0.30	0.15	0.00	0.55	0.00	0.05	0.00			0.00				
Nitrógeno orgánico.....	1.88	0.26	0.43	0.60	0.28	0.84	7.42	0.00	6.91	6.77	0.31	1.23	0.47	1.36			1.08	1.24				
Nitrógeno como sulfato.....	2.24	3.36	3.56	5.37	3.40	1.75	0.20	0.00	0.22	0.23	0.09	0.31	3.87	2.96	2.89		4.42	3.79	9.54			
Nitrógeno total.....	4.12	3.62	3.99	6.05	3.70	2.66	7.98	6.01	7.43	7.15	0.40	2.09	4.34	4.37	0.00	0.57	6.10	5.03	10.52	8.18	0.96	8.07
Potasa.....	7.51	8.05	6.40	4.93	8.34	6.88	0.42	7.69	0.60	3.51	0.16	11.54	6.25	6.08	3.97	0.51	10.12	7.91	5.44	8.04	0.91	5.18
Humedad.....	9.04	5.29	6.11	7.86	4.90	7.32	10.06	0.00			20.96						6.91	5.90	5.24	9.14	20.25	4.11
Cloro.....			0.52			0.38																
Cal.....			10.70			21.24																
Soda.....			0.23																			

## ANÁLISIS QUÍMICOS DE ABONOS USADOS EN CUBA

No.	721	722	746	747	748	749	750	751	770	771	772	773	774	776	788	789	790	791	792	793	794	813
Elementos																						
Acido fosfórico soluble en agua																						
Acido fosfórico asimilable									7.18		9.51	9.09	0.00	7.45	9.92	7.92	9.47	3.31	8.12	0.00	10.34	0.00
Acido fosfórico total	6.40	4.97	12.12	11.30	9.21	9.051	10.79	11.16	8.59	11.67	14.04	9.58	9.52	7.98	11.37	8.95	10.80		10.73	7.71	11.54	8.42
Nitrógeno como nitrato																1.89		2.53				
Nitrógeno orgánico																						
Nitrógeno como sulfato			2.74	2.08			3.51	3.30						5.86			3.36					
Nitrógeno total	8.20	2.27	3.38	3.43	2.21	8.97	3.58	3.35	2.80	4.16	2.50	2.35	3.51		3.70				2.63	3.11	2.51	4.60
Potasa	1.04	8.02	2.35	5.70	9.92	8.81	5.83	5.87	2.98	8.80	5.82	6.13	9.84	9.73	8.68	8.02	8.61	8.90	3.87	8.84	4.96	6.43
Humedad	3.64	9.87	7.77	6.91	10.91	5.00	6.90	9.77	18.97	11.75	7.09	8.67	7.11	6.79	4.03	12.32	6.27	9.31	10.71	10.75	9.67	10.72
Cloro											1.18	0.17				0.49						
Cal											20.90	19.54				18.25						
Soda																8.71						

Un examen de la anterior tabla, revela la gran variedad de los abonos que se han usado. Como regla general, son de grado comparativamente bajo, sin que deje de haber algunos sin valor para cualquier fin agrícola, constituyendo evidentes fraudes.

El número 713 fué importado en Cuba y recomendado como un abono para tabaco, pero afortunadamente, antes de que causara muchos perjuicios sus vendedores enviaron una muestra á la Estación, para que se analizara y se emitiera una opinión sobre él. En este caso, la Estación evitó un gran fraude, tanto á los vendedores, como á los agricultores.

El promedio de ácido fosfórico total, en los anteriores abonos, es 8.25%, siendo el más alto 14.43% y el más bajo 0.02%; dando el nitrógeno un promedio de 4.45%; de 10.52% como máximo y de 0.17% como mínimo, el promedio de la potasa es de 3.20%, máximo 11.28 y el mínimo 0.16%.

Como regla general los abonos que se expenden en Cuba, son comparativamente de baja graduación, especialmente en lo relativo al promedio de potasa y nitrógeno.

Los abonos que se venden en Hawaïi para la caña de azúcar contienen por lo menos, un 30% más de potasa, 50% más de nitrógeno, siendo poca la diferencia en ácido fosfórico.

#### APLICACION DE LOS ABONOS

Se debe tener cuidado en la aplicación de los abonos, pues de esto depende gran parte de su valor. Para aplicarlos á la caña de azúcar, deben colocarse sin excepción en los surcos y mezclarlos con la tierra, antes de sembrar. Esto es cierto, tanto para las siembras de primavera, como para las del Otoño. Si existiere bastante personal, puede aplicarse parte del abono al tiempo de sembrar, y una parte en el verano, cuando la caña comienza á "cerrarse". Esto es recomendable particularmente en la siembra de Otoño, dado que existe un largo intervalo entre la época de la siembra y el de la estación activa del año siguiente.

El método de aplicar abonos á los retoños de la caña, depende del método de cultivo. Puede abrirse un surco en

cualquiera de los lados del camellón, y próximo á las mesetas, aplicando el abono en este surco, ó puede esparcirse á lo largo del surco, sobre la base de las mesetas, cubiertas con cultivadores y enterrado con la azada.

Dos métodos pueden propiamente usarse para aplicar abonos en el cultivo del tabaco; puede aplicarse bien en el surco, donde ha de sembrarse, y mezclarse el fertilizante con la tierra con un pequeño arado; ó bien esparcirse á mano y mezclado con el arado, en la tierra. En cualquiera de los casos esta operación debe completarse, por lo menos, dos semanas antes que se siembre el tabaco, á fin de que la tierra neutralice la acidez de los abonos. La planta del tabaco, es muy sensitiva, y cualquiera acidez excesiva dañará las raíces, retardando de este modo el desarrollo normal de la planta.

Donde se tenga que fertilizar plantíos de frutas ú otros árboles, los abonos deben esparcirse á mano sobre las raíces y enterrados en la tierra, con arados, cultivadores ó azadas.

En todo caso, existe poco peligro, aun bajo los mas fuertes aguaceros, de que se lleven los abonos de la tierra, si éstos son compuestos de los propios ingredientes. El sulfato de potasa, el sulfato de amonio y los fosfatos, son absorbidos por la tierra y disueltos solamente con la mayor dificultad. En los experimentos realizados por el que suscribe, en tierras de Hawaii, halló un 99% de estas substancias, retenidas en las 6 primeras pulgadas de las tierras coloradas de composición volcánica, aun cuando á la aplicación siguiera inmediatamente un riego de tres pulgadas de agua sobre toda la superficie. Con el transcurso del tiempo, el sulfato de amonio se convierte en nitrato y en esta condicion está expuesto á la permeabilidad, perdiéndose también la potasa en alguna extensión, por repetidos y fuertes aguaceros; pero el ácido fosfórico no pierde mucho por infiltraciones.

#### CALCULO DEL VALOR COMERCIAL DE LOS ABONOS

Se estima el valor comercial de los abonos, solamente por la suma de principios alimenticios que contienen, estos son: ácido fosfórico, nitrógeno y potasa, y solamente deben adquirirse bajo esa base. El campesino debe recordar

que él adquiere tantas libras de los elementos citados, y no la tonelada del abono. Por ejemplo, una tonelada de un abono que analizado contenga. 8% de ácido fosfórico, 6% de nitrógeno y 5% de potasa, contiene las siguientes cantidades de estos elementos:

8% de 2,000 lbs.....	160 lbs. de ácido fosfórico.
6 „ de 2,000 „ .....	120 „ de potasa.
5 „ de 2,000 „ .....	100 „ de nitrógeno.

Total de materia alimenticia.	380
-------------------------------	-----

La tonelada contiene solo 380 libras de materia alimenticia y 1,620 libras de materias que no son alimenticias; siendo esta última, meramente la forma en que la materia alimenticia es mezclada y presentada.

Ahora bien, el fosfato ácido que contenga 16% de ácido fosfórico asimilable, ó sean 320 libras por tonelada, puede adquirirse aproximadamente, por \$24.00 la tonelada, y por eso una libra de ácido fosfórico, aprovechable, cuesta 7½ centavos.

El sulfato de amonio que contenga 20% de nitrógeno ó 400 libras por tonelada, cuesta aproximadamente \$80.00 por lo que una libra de nitrógeno de esta procedencia vale 20 centavos.

El sulfato de potasa que tenga 50% de potasa ó 1,000 libras de potasa activa, por tonelada, vale \$62.00 por lo que una libra de potasa cuesta 6.2 centavos.

Aplicando estos precios á la tonelada de abono, arriba mencionada, tenemos:

160 lbs. de ácido fosfórico á	7.5 ets. por lb.	\$ 12.00
120 „ „ potasa á	6.2 „ „ „ „	7.44
100 „ „ nitrógeno á	20.0 „ „ „ „	20.00

Total.....	39.44
------------	-------

El valor total del abono calculado sobre los precios ya dados por la materia prima, es de \$39.44 por tonelada, al que desde luego, hay que sumar el costo de mezclar los ingredientes y dejarlos en buenas condiciones mecánicas.

El valor de cualquier abono, puede calcularse de un modo parecido. Los precios de las materias primas, sin embargo, no son fijos, varían de vez en cuando, lo mismo que el precio del tabaco ó el del azúcar.

Fácilmente ha de verse, que los abonos de alta graduación, son más económicos, pues el precio de transporte, carretaje y el del personal empleado para la aplicación, es el mismo en un abono de alta graduación, como en otro de baja. Por ejemplo, si el transporte, aplicación, etc., de una tonelada de abono, es \$10.00 estos gastos serán 5 centavos por libra, sobre la materia alimenticia de un fertilizante que contiene 200 libras de materia alimenticia; pero si contiene 500 libras de materia alimenticia; el gasto será de 2 centavos por cada libra.

Los abonos de baja graduación usualmente contienen "rellenos" que es arena ó alguna otra substancia que se agrega para añadir peso, y desde luego, los gastos de fletes y manipulación de este material aumentan el valor de cada libra de materia alimenticia. Siendo iguales todas las otras condiciones, es beneficioso el adquirir abonos de alta graduación.

#### GARANTÍAS

Ninguna persona deberá comprar un abono á menos que el fabricante le facilite una garantía del tanto por ciento de materia alimenticia que contiene.

En esta garantía se deberá hacer constar, cuales de los siguientes elementos contiene, y su cantidad.

TANTO POR CIENTO DE ACIDO FOSFÓRICO SOLUBLE EN AGUA

"	"	"	"	"	"	Asimilable.
"	"	"	"	"	"	Total.
"	"	"	Nitrógeno obtenido de nitratos.			
"	"	"	"	"	"	de sulfato de amonio
"	"	"	"	"	"	materia orgánica
"	"	"	"	Potasa.		

No será necesario que en la garantía se haga constar todo, tal como queda indicado. Por ejemplo, en ella puede indicarse solamente, el ácido fosfórico aprovechable, y el total del nitrógeno y de potasa.

Puede que, á veces, sea necesario practicar un exámen de los abonos, con objeto de investigar que no se haya empleado muriato de potasa en la preparación de los que han de emplearse para el cultivo del tabaco, pues se dice que éste perjudica las propiedades de combustibilidad del tabaco.

Cuando se envíe una muestra de abono á esta Estación para que sea analizada, debe ser acompañada de una copia de la garantía, á fin de que el químico que la analiza, pueda testificar si el comprador adquiere el producto que se le ha ofrecido. El químico al practicar el análisis, se guía por la garantía. Si el agricultor compra sales de potasa, no es beneficioso para nadie que el químico pierda tiempo en determinar el nitrógeno, y por otra parte si el abono fuese harina de huesos (bone meal) no debe perder tiempo en determinar la potasa. En la generalidad de los casos, no puede precisarse á simple vista las substancias que componen un abono, y á no ser que venga acompañado de la garantía, el analizador puede tener necesidad de emplear mucho tiempo en determinar substancias que el abono no contiene.

#### LEY DE ABONOS

Gran interés ha despertado ultimamente la orden militar N° 214, Serie de 1901, la cual parece ser la única que regula la venta de abonos. Es como sigue:

N° 214.

Habana, 7 de Octubre de 1901.

El Gobernador Militar de Cuba, á propuesta del Secretario de Agricultura, Industria y Comercio, ha tenido á bien disponer la publicación de la siguiente orden:

I. Desde la publicación de esta orden, los comerciantes de abonos en la Provincia de Pinar del Río, quedan obligados á fijar en lugar visible de sus almacenes ó depósitos una certificación expedida por peritos autorizados, en la cual conste el análisis químico de los referidos abonos, en la forma siguiente:

Azoe orgánico contenido en cada tonelada

Azoe amoniacal contenido en id. id.

Azoe nítrico en id.

Azoe total por tonelada.

Acido fosfórico asimilable (con esta denominación pueden comprenderse el ácido fosfórico soluble en agua destilada y el soluble en una solución de citrato de amoniaco) por tonelada.

Acido fosfórico soluble en los ácidos, por id. id.

Acido fosfórico total en tonelada.

Potasa soluble en id.

Como complemento se expresará también en dicha certificación la cantidad de agua, así como la de cal, sosa y total de cloruros que pueda contener el abono.

II. Se autoriza á la Junta Provincial de Agricultura, Comercio é Industria, para que utilizando el Laboratorio químico que posee, compruebe si el producto que se expende contiene en cantidad y calidad, los elementos que expresa el certificado que la garantiza, operación que se hará gratuitamente. Para este efecto podrá tomar las muestras necesarias en los almacenes ó depósitos de abonos.

III. El comerciante de abono que falte á lo dispuesto en el párrafo I de esta orden, incurrirá por la vez primera, en una multa, no menor de \$25.00 ni mayor de \$50.00. En caso de reincidencia la multa será por doble cantidad que la expresada sin perjuicio de la responsabilidad que se le exigirá como reo de desobediencia.

IV. En igual penalidad incurrirán los comerciantes de abonos que fijen en su establecimiento un certificado de análisis falso.

El Ayudante de Campo Interino.

*Edward Carpenter.*

1er. Teniente del Cuerpo de Artillería.

No obstante lo adecuada que fuere dicha Orden en 1901, no lo es ahora y se debe sustituir por otra más satisfactoria.

En primer lugar, la Orden es aplicable solamente á los abonos que se venden en Pinar del Río, y en vista del aumento de las ventas en otras provincias, y considerando las probabilidades de mayor aumento en un futuro cercano, debía ser aplicable á toda la Isla.,

En segundo lugar, se da cierta forma compulsoria de análisis, haciéndola aplicable á todos los abonos de los fabricantes. Por ejemplo, un comerciante vende una mezcla de sal de potasa y "tankage" y garantiza solamente la cantidad total de ácido fosfórico, nitrógeno y potasa, y la vende solamente bajo esa base. Pero este abono contiene un poco de nitrógeno en forma de sulfato, además de aquel en forma de orgánico, así como una pequeña cantidad de ácido fosfórico asimilable y soluble en agua, además del insoluble. Pero estas cantidades son pequeñas y no deben tenerse en cuenta, sin embargo; como los comerciantes no venden bajo esa base, no se les debe obligar á dar un análisis en el que se señalen todos estos elementos.

Por otra parte, la Ley obliga la presentación de un estado de las cantidades de cal y soda, realmente es imposible preparar ningún abono que no contenga cal, por lo que es practicamente innecesario. Todos los abonos contienen cal; no cobrando por ella el comerciante, y el comprador no paga nada por ella. Lo mismo puede decirse de la soda. La determinación de estos dos elementos, impone una gran cantidad de trabajo para el químico, sin beneficio alguno.

El siguiente modelo es el certificado que extiende esta Estación al informar el resultado del análisis de abonos, que contiene toda la información generalmente deseada.

# Secretaría de Agricultura, Industria y Comercio

## ESTACION CENTRAL AGRONOMICA

### Departamento de Química

*Santiago de las Vegas, Cuba, ..... de ..... de 190...*

*Resultado del análisis químico efectuado de una muestra de  
abono remitido por ..... residente en.....*

MARCA DEL ABONO.....

NUM. DEL ANALISIS.....

Composición en tanto por ciento ó partes por ciento	Garantía	Hallado
Nitrógeno como amoníaco.....	.....	.....
Nitrógeno como nitratos....	.....	.....
Nitrógeno orgánico.....	.....	.....
Nitrógeno Total.....	.....	.....
Ácido fosfórico soluble en agua.....	.....	.....
Ácido fosfórico retrogradado.....	.....	.....
Ácido fosfórico aprovechable .....	.....	.....
Ácido fosfórico Total.....	.....	.....
Potasa .....	.....	.....
Humedad .....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

.....  
Director.

.....  
Jefe del Departamento.

### NECESIDAD DE UNA LEY REGLAMENTANDO LA VENTA DE ABONOS

Reasumiendo el estudio de los datos de los análisis presentados en este boletín, parece evidente que debe dictarse una Ley por la cual se regule la venta de los abonos y de las materias fertilizantes. Los comerciantes de abonos no son mas improbables que los otros comerciantes; pero ese negocio por su propia naturaleza, se presta con mayor facilidad que los demás á ser ejercido fraudulentamente.

El campesino puede pesar la harina, examinar las herramientas y probar el caballo que adquiere, pero nadie, con excepción del químico, puede analizar un abono, y ni el color ni el olor, son indicios de su valor, y el campesino sólo puede ensayarlo, usándolo, exponiendo el producto de la cosecha y el tiempo invertido.

El éxito de una cosecha depende de tantas ingobernables condiciones climatológicas, y de los mercados, que todos los demás factores relacionados con su producción y venta, deben reglamentarse para protegerlas en todas las condiciones posibles.

La Ley sobre abonos es una de las protecciones de la agricultura en Cuba, y el Gobierno debe dictarla.

Este asunto urge ahora más que nunca, pues la venta de los abonos aumenta á medida que la inteligencia de los agricultores de Cuba, quienes comienzan á comprender el importante papel que los abonos desempeñan en otras partes del mundo y lo necesario que son para obtener éxito en la agricultura. La venta de los abonos aumenta todos los años, y aumentará indudablemente, en mayor proporción, en el porvenir, y con esto queda señalada la importancia que existe para reglamentar su venta, poniendo en vigor una Ley que sea aplicable á toda la Isla.



050.02  
Sa59b  
no.15

BOLETIN No. 15.

JULIO, 1908.

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA DE CUBA

**Pudrición del Cogollo del Cocotero**  
**Y OTRAS ENFERMEDADES DEL COCOTERO EN CUBA**



Por **WILLIAM TITUS HORNE**

SANTIAGO DE LAS VEGAS. = HABANA,

**CUBA.**

Imp. "La Moda", Habana

## PERSONAL

<i>J. T. Crawley</i> .....	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> .....	Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>W. W. Dimock</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>R. H. Mayberry</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Indus- tria Animal.
<i>H. Beulou</i> .....	Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaseusa</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>Enrique Aymerich</i> .....	2º. Ayudante del Departamento de Agri- cultura.
<i>C. F. Austin</i> .....	Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Horti- cultura.
<i>H. Hasselbring</i> .....	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Enrique Ibáñez</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Botá- nica.
<i>Wm. T. Horne</i> .....	Jefe del Departamento de Patología Vege- tal.
<i>J. S. Houser</i> .....	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> .....	2º. Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> .....	Jefe del Departamento de Química y Física de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> .....	1er. Ayudante del Departamento de Quí- mica.
<i>Guillermo González</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>J. D. Rose</i> .....	Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .....	Contador.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .....	Secretario.
<i>Carlos M. Rodríguez</i> .....	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

**Santiago de las Vegas, Cuba.**

63082  
52596  
no 15

—3—

# **Pudricion del Cogollo y otras enfermedades DEL COCOTERO EN CUBA**

POR

**WILLIAM TITUS HORNE**

---

## **La Pudrición del Cogollo**

---

La pudrición del cogollo del cocotero se conoce tambien con los nombres de pudrición del corazón, pudrición del palmito, pudrición bacterial, calentura, enfermedad del cucarachón, etc., etc. Se admite generalmente hoy, que es una enfermedad definida del cocotero; pero la mayor parte de los escritores que han tratado este asunto no la han diagnosticado con claridad y la han confundido con otras enfermedades ó daños causados por los insectos.

Esta enfermedad constituye de todos modos el obstáculo más importante á la producción del coco en Cuba y es probablemente la peor de cuantas afectan á esta fruta.

### **Historia y ocurrencia**

Una de las primeras menciones que se hicieron de esta enfermedad fuera de Cuba, es un informe sobre la que padecían los cocotereros en Demerara, en 1875-76, á la que se refirió el West India Bulletin.\* Empezó llamando la atención en Jamaica hacia el año 1891, y fué anunciada su aparición en Honduras Británica en 1893. Posteriormente ha sido ob-

---

\* Bud-rot disease of cocoa-nut palm, West Indian Bulletin, Vol. IV pág. 30 año 1905, Contiene un resumen del asunto y reimprime los informes más importantes.

servada en Trinidad.\* Un artículo de William T. Peteh, que se publicó en el «Agricultural Journal of the Royal Botanic Gardens», de Ceylan, Vol. III, N°: 15, Abril de 1906, indica que la misma enfermedad ú otra muy parecida, ataca á los cocoteros en Ceylan, la India Oriental y el Este de Africa.

En Cuba según el Doctor Carlos de la Torre\*\* la enfermedad se notó por primera vez en Matanzas, allí por el año 1870 y llegó hasta Baracoa en 1889.

Hemos visto ó hemos sido informados de una manera fidedigna que dicha enfermedad se encuentra tambien de la Habana hasta Artemisa, en Cárdenas, Cienfuegos, Manzanillo, Banes y algunos puntos de la costa, entre Santiago de Cuba y Cabo Cruz y hoy prácticamente en toda la comarca de Baracoa. (Véase la Figura N° 1 del texto). Las localidades afectadas por la pudrición del cogollo del cocotero están marcados X. 1, Honduras Británico; 2, Cuba; 3, Jamáica; 4, Trinidad; 5, Demerara (Guayana Británica).

La primera comisión que se nombró en Cuba para estudiar la pudrición del cogollo del cocotero, lo fué en 1880 por la Academia de Ciencias y la componían el Sr. D. Felipe Poey con los Doctores Ramos, Vilaró, Gundlach y Morales.

En 1901 el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, envió á petición de los cosecheros, á Mr. August Busck, para estudiar la enfermedad en Baracoa.

Durante la primavera de 1904 el Dr. Erwin F. Smith, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que es probablemente la autoridad más competente en las enfermedades bacteriológicas de las plantas, pasó algún tiempo en Baracoa y varias otras comarcas de Cuba, estudiando el aspecto técnico de la enfermedad y la investigación se prosiguió bajo su dirección durante los años 1907 y 1908.

El estudio de la pudrición del cogollo del cocotero se empezó en la Estación Central Agronómica en 1904 y se ha continuado hasta la fecha, primero en los alrededores de Santiago de las Vegas y más adelante en Baracoa.

---

\* Hart, J. H. But-rot disease of coconuts &c. Trinidad Botanical Department. Bulletin of miscellaneous information. Oct. 1905, página 240, Tambien en el "Kew Bulletin". 1903, pág. 41.

\*\* Torre, Dr. Carlos de la.. Enfermedad de los cocos. Revista de la Facultad de Letras y Ciencias, Universidad de la Habana. Vol. II, N. 3, Pág. 269, Mayo de 1906.



**Figura 1.**—Croquis que representa los diferentes lugares en que está distribuida la pudrición del cogollo del cocotero. Hay información auténtica de que esta enfermedad existe en todos los puntos marcados con una X. 1, Cuba; 2, Honduras Británica; 3, Jamaica; 4, Trinidad; 5, Demerara (Guayana Británica).

Estos estudios han dado materiales para la siguiente relación que se refiere exclusivamente, excepto en los casos expresamente indicados, á la pudrición del cogollo del cocotero, segun se ha presentado en Cuba en el curso de estas investigaciones.

Considerando que se necesitan casi diez años para que se ponga un cocal en buenas condiciones de producción, parece que no se puede considerar ninguna parte de Cuba segura contra la invasión del contagio. Mas esta aserción puede aplicarse igualmente á todos los distritos adecuados á la producción de cocos en toda la extensión de las Antillas, Central y Sur América. Es tambien probable que la enfermedad exista en más puntos que los anteriormente mencionados; personas competentes han hecho, sin embargo, repetidas pesquisas para hallar señales de ella en Puerto Rico, y no lo han logrado. Mientras sería más seguro para fomentar cocales nuevos buscar lugares en que la pudrición del cogollo no es conocida; pero esto no obstante el personal de la finca debería estar siempre preparado para atacarla pronta y vigorosamente en casos de que apareciese.

#### Síntomas

**CAÍDA DE LA FRUTA:**—En el árbol que está en estado de producción, el primer síntoma que se nota de la enfermedad es generalmente el desprendimiento de las pequeñas nueces. Las que están medio desarrolladas se caen más tarde y resulta á menudo que algunos cocos hechos cuelguen del árbol hasta que esté totalmente muerto. (Véanse Lám. I y Lámina IX, fig. 2). Despues de la caída de las primeras pequeñas nueces, se observará que las flores se ennegrecen y á medida que la enfermedad progresa, las flores y los racimos estarán negros cuando la vaina se reviente y les permita exhibirse al aire.

Al adelantar más aún la enfermedad, las vainas más jóvenes (ó tetas, como se llaman en el campo) se afectan también y su desarrollo queda paralizado. Al examinarse estas tetas enfermas, se hallará en la superficie de la vaina exterior una podredumbre que tiende evidentemente á extenderse hacia abajo. En las más jóvenes la podredumbre pe-

netra en el palmito del tronco, pero las que están á punto de abrirse antes de estar afectadas, jamás se han hallado, con la podredumbre que sigue bajando hasta llegar al tronco. Evidentemente, es demasiado duro el tejido de la parte inferior del tallo del racimo de la flor abierta. La infección de la vaina interior sigue siempre á la de la exterior y la del raquis ocurre más tarde. Se encuentran botones aislados y ennegrecidos dentro de las vainas todavía sin abrir, en las que no existe aparentemente posibilidad alguna de que penetren en ellas insectos ó la infección.

En el curso de estos estudios no se ha hallado caso alguno en el cual la enfermedad hubiera atacado y destruido parte del racimo de flores y hubiera desaparecido dejando el resto del árbol sano; por mas que se haya visto en los cocales más castigados de Baracoa, un hermoso racimo de flores abriéndose por uno de los costados de un árbol con un gran número de pequeñas nueces aun adheridas del mismo lado, mientras que en la parte del tronco frente á los vientos que prevalecen y en frente de la parte más enfermiza del cocal, habían caído todas las nueces y los racimos de florecitas estaban seriamente afectadas.

Las nueces caídas tienen generalmente manchas negras en las partes en que están adheridas al tallo, lo que indica que la enfermedad se transmite á través de dicho tallo.

Un cocotero seco generalmente produce más nuecesitas de las que pueden nutrir para que maduren y algunas de estas tienen necesariamente que caer; así que las nueces pequeñas que se hallan debajo del árbol no prueban necesariamente que la mata esté enferma. Esto especialmente sucede en tiempos de excesiva sequía, cuando muchas de las nuecesitas pueden desprenderse sin que esto sea una señal de enfermedad en el árbol. Por esta razón se dificulta mucho diagnosticar la pudrición del cogollo del cocotero en los principios de la enfermedad.

Los primeros racimos de flores que da un joven cocotero, raramente llegan á producir frutos, por lo que un árbol joven que tiene racimos sin frutos puede no estar necesariamente enfermo.

DESCOLORACIÓN DE LAS HOJAS.—La descoloración de las hojas, ó sea, el ponerse amarillentas, es un síntoma por el cual es generalmente factible reconocer la existencia de la enfermedad en los árboles de todas las edades. Esta descoloración se nota generalmente primero en las hojas más viejas, en los primeros períodos no hay indicios por el cual se puede conocer que este cambio de color no sea debido á cualquier otra causa, como la sequía. Sin embargo, muy pronto se hace evidente que algo esté mal, porque las hojas no se descoloran de una manera igual, algunas que pueden ser de las menos viejas, amarillean más rápidamente. Y prontamente se evidencia que toda la cima y no solamente las hojas más viejas, se ponen más pálidas. La descoloración es generalmente más visible cerca de la extremidad de las hojas; estas se ponen gradualmente de un amarillo claro y las hojillas se secan desde las puntas y los costados. A medida que la enfermedad progresa, las hojas se debilitan y se rompen al viento de varios modos y las inferiores por lo regular se caen. (Lams. III y IV y Lam. VI, Fig. 1).

Si se examina una hoja madura que esté á punto de fenecer, no hay nada en las hojillas ó los pecióslos exteriores que indique la enfermedad; pero en la superficie superior y en la base existe más ó menos podredumbre: la que generalmente llega hasta cierta profundidad dentro del tronco. El tejido en la base de la hoja madura y del tronco en el punto de donde esta arranca se halla algo pasado y comienza á ponerse leñoso, aunque verde todavía. Aparentemente, esta podredumbre jamás penetra profundamente en tejidos tan maduros como este. En las partes más jóvenes que se hallan afectadas, se encuentran que las superficies húmedas y sobrepuestas de las hojas y vainas son atacadas por la podredumbre. En todos los casos esta podredumbre se extiende de fuera á dentro ó de arriba á abajo, limitándose por una línea bien marcada, con el tejido interior al parecer bien sano. (Lámina V, figs. 1, 2 y 3).

La coloración amarilla de las hojas puede ser producida por varias causas desfavorables, como son la seca, el exceso de agua, etc., etc. Así pues, nunca es decisivo el primer indi-

cio de la pudrición del cogollo del cocotero si no se toman en cuenta las condiciones locales. Más adelante no habrá lugar á incertidumbre; pero entonces tampoco existirá mucha esperanza de salvar el mismo árbol atacado.

En un árbol en estado de producción, empiezan á menudo á caerse las nueces antes que se note el amarillear de las hojas, pero un exámen más cuidadoso demostrará generalmente que las hojas presentan los síntomas de la enfermedad tan pronto como empiezan á caerse los coquitos, y cuando se han desprendido todos estos, el color amarillo estará bien visible.

ATAQUE EN EL COGOLLO.—El síntoma más característico de la enfermedad, es la pudrición de las hojas tiernas no desarrolladas todavía en la parte central de la copa del árbol. Este síntoma aparece generalmente, despues que las demás estén desarrolladas, pero puede resultar que sea el primero en ser notado. La primera señal es la aparición de manchas oscuras y podridas en la superficie de las hojas no abiertas aún. Estas manchas han de extenderse rápidamente, pero si el crecimiento de las hojas las expone al aire con mayor rapidez que la que emplean en extenderse hacia abajo, se secan y no se extienden más.

En este caso solamente se vé que han muerto algunas hojuelas laterales al estirar la hoja para examinarla mejor. Si la hoja adherente es algo más nueva ó si la pudrición obra con más vigor, la vena central de la misma está podrida y el viento la parte de suerte que su extremidad cae y cuelga del centro de la parte superior (Lám. III).

Si una hoja muy joven está solamente afectada en la extremidad expuesta á la acción del aire, se pudrirá rápidamente y desde la base del árbol nada anormal se descubre, mientras no se examine el cogollo (Lám. II).

Una vez que esté bien desarrollada, la pudrición se extiende hacia abajo á lo largo de la superficie de las hojas aun sin desarrollar, penetrando rápidamente en los tejidos blandos y destruyéndolos completamente (Lám. V, figuras 1. 2 y 3).

La malignidad y probablemente la rapidéz de la pudrición

aumentan á medida que descende tardando poco la columna central en convertirse en una masa blanda y hedionda. Cuando la infección alcanza á la yema terminal, esta se pudre, así como la parte superior y tierna del tronco. A unos tres decímetros (12 pulgadas) debajo del extremo superior del tronco, los tejidos empiezan á endurecerse de una manera perceptible y tan pronto como la pudrición se pone en contacto con los tejidos más firmes, queda detenida. Cuando se pudre el botón terminal, el árbol está evidentemente enfermo y denota usualmente un período muy adelantado de la enfermedad. Un árbol en estas condiciones dejará ver cuando se corta longitudinalmente, un hueco central parcialmente lleno con los vestigios blandos de las hojas más tiernas podridas y una cavidad redonda cerca de la parte más ancha del tronco, en donde se hallaba la yema terminal, no quedando nada de esta que es substituída por una masa podrida, blanda y sumamente hedionda.

Debajo de esta cavidad, se extiende la pudrición, convirtiendo la parte superior del tronco en una cáscara llena de fibras podridas en un espacio de cuatro decímetros (16 pulgadas) ó mas, mientras tanto, las hojas inferiores se van cayendo y la parte central de la cima que está ligada por materiales de coladores, se desprende del tronco y cae.

Desde la fecha en que aparecen los primeros síntomas del mal bastan generalmente uno ó dos meses para que el árbol esté ya en un período avanzado de la enfermedad; generalmente transcurren tres ó cuatro meses mas antes que el tronco quede totalmente pelado. Despues que se cae la cima, la parte superior del tronco se pudre completamente en una extensión de un metro más ó menos, dejando solamente fibras podridas dentro de la cáscara en la parte exterior, despues de lo cual el tronco se vá pudriendo gradualmente pudiendo permanecer de pié durante varios años. (Véase la carátula y la lámina IV).

La enfermedad, hasta donde pueden guiarnos nuestras observaciones, consiste en el pudrimiento que se desarrolla en las superficies húmedas y cubiertas de las partes mas tiernas, y que penetra y destruye completamante los tejidos

tiernos, y que es siempre contenida al llegar á los que sehan endurecido ó madurado. El secarse la parte afectada parece que tambien impide inmediatamente la pudrición.

Hasta donde llegan nuestras observaciones no hay recuperación natural, es decir sin tratamiento. Aparentemente todos los casos de verdadera pudrición del cogollo resultan fatales.

#### Hongos concurrentes

En caso de pudrición, las hojas á punto de destruirse, están cubiertas de hongos de varias clases. Especies de *Pestalozzia* y *Diplodia* sobresalen entre ellos y ambos probablemente revelan los efectos de parásitos. El *Fusarium*, bacteria que forma corteza, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizoctonia* (?) *Diplodia* y otras abundan en las hojas centrales muertas que permanecen expuestas parcialmente al aire pero no se desdoblán.

Después de caídas las cimas y pasados los períodos mas violentos de la putrefacción es muy común ver varias especies de setas (hongos laminados) especialmente una especie de *Coprinus*, que proceden de las partes podridas. En apariencia no hay razón para creer que alguno de estos hongos sea la causa directa de la pudrición del cogollo.

#### Insectos concurrentes y otros animales

Cualquiera de los insectos mencionados en otra parte de este boletín puede encontrarse en un cocotero que tenga pudrición del cogollo, pero como en el caso de los hongos parece que no hay prueba concluyente de que cualquiera de ellos sea la causa del daño.

De tiempo en tiempo al examinar los cocoterios enfermos se ha encontrado un coleoptero chato y negro (*Hololepta quadridentata* Fabr.) que se oculta en las partes del cocotero en que se desenvuelve la pudrición del cogollo. Este insecto puede considerarse quizás como vehículo de la enfermedad; pero el hecho de que no se encuentra sino de vez en cuando hace muy improbable que sea el único ó principal agente de la transmisión.

Se encuentran cucarachas y tijeretas en casi todos los cocoterios y con frecuencia en número considerable. Es muy

posible que sean agentes activos como vehículos de la enfermedad, pero no pueden producirla pues son meros residentes del cocotero.

En los cocotereros se encuentran amenudo alacranes que están allí para comerse los insectos. También pudieran comunicar la infección. Las ranas se esconden en los ángulos húmedos y frescos de las hojas, y pudieran transmitir la infección al pasar de un cocotero enfermo á otro sano.

En las extremidades podridas de los troncos cuyas cimas habían caído se encontraron cienpies, en Baracoa.

Cuando hay gran cantidad de materia podrida en un cocotero afectado, generalmente se encuentran muchos gusanos blancos de varias clases. En esta materia podrida se habían criado las siguientes especies de moscas de materias corrompidas:

*Calobata nebulosa* Loew.  
*Euxesta quatenaria* Loew.  
„ *pusio* Loew.  
*Rhipilia maculata* Meig.  
*Hermetia sexmaculata* Macq.  
*Musca domestica* Linn.

Todos ó algunos de estos insectos pueden transportar la enfermedad. Pero no han tenido éxito los experimentos que artificialmente se han hecho para transmitirla con ayuda de los mismos.

#### Causa

Muchas han sido las teorías que se han sentado sobre la causa de la enfermedad. El Dr. Carlos de la Torre y muchos otros escritores la atribuyen á lasaguas del cocotero. El Sr. Wm. Fawcett\* de Jamaica, expresó en 1891, la opinión de que era debida á un fermento organizado. El Sr. August Busck, que trabajó en Baracoa en 1901, la atribuyó al hongo *Pestalozzia palmarum*. \* \*

\* Fawcett, Wm., Report on the coconut disease at Montego Bay. Bulletin of the Botanical Department, Jamaica, No 23, pág. 2; Sept. de 1891..

\*\* Busck, August, Report of an investigation of diseased coconut palms in Cuba. U. S. Department of Agriculture, División of Entomology, Bulletin No. 38, N. S., pág. 20 1902.

El Prof. F. S. Earle estudió la enfermedad en Jamaica en 1902 y manifestó la opinión de que era de origen bacterico. \*

Dr. Erwin F. Smith, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos la ha calificado asimismo de enfermedad bacterica; pero no está seguro aún del organismo especial que le dá origen. \*\*

El actual escritor no ha defendido ninguna teoría; pero ha procurado formarse idea la más clara posible de la verdadera naturaleza y acción de la enfermedad. Muchos casos de pudrición del cogollo ha examinado y disecado cerca de la Habana y en Baracoa. Muchos cientos de cultivos de hongos y de bacterias han preparado de partes enfermos. De estos se han hecho un gran número de inoculaciones en cocoteros sanos. En un solo caso se ha conseguido la muerte de un cocotero, el cual en la autopsia presentaba condiciones que hicieron muy incierta el diagnóstico. Las inoculaciones se han continuado pero sin éxito.

#### Modo de propagación

En la vecindad de la Habana no ha habido oportunidad de observar muy satisfactoriamente el modo de propagación, porque toda la región se halla infestada y los cicales están reducidos á unos cuantos cocoteros diseminados ó á hileras de cocoteros en el área de una finca. Se han visto casos en que se habían muerto algunos cocoteros con bastante regularidad á lo largo de una fila como si la enfermedad se moviese desde un foco de infección; pero esto pudo acontecer accidentalmente respecto de algunos cocoteros. La historia de la enfermedad en la Estación Central Agronómica es típica en cuanto á cocoteros diseminados. En 1904 había 3 cocoteros grandes y sanos en el terreno formando un grupo y estando separados quizás 40. pies. En la primavera de 1905 el más grande y fuerte murió de pudrición del cogollo. En la primavera de 1908 el mayor de los dos que quedaban, murió de pudrición del cogollo. La seca que duró 2 años, hizo que cayesen tantos cocos que fué

---

\* Earle, F. S. Report on trip to Jamaica, Journal of New York Botanical Garden, January, 1903, pág. 4.

\*\* Smith, Erwin F., Bud rot of the coconut palm in the West Indies, Science, N. S. Vol. XXI, No. 535, pág. 500, 31 de Marzo de 1905.

imposible decir precisamente cuando comenzó el segundo cocotero á presentar síntomas. El tercer cocotero, probablemente, está ahora afectado; pero no puede decirse con seguridad. En la esperanza de salvarlo fué desinfectado el tope con fuego despues de haber destruido el segundo cocotero.

Es observación general que la enfermedad se propaga en un país desde puntos de infección y que se mueve con los vientos predominantes. Sin embargo, se presenta en su progreso muchas irregularidades inexplicables. Cocoteros aislados ó grupos de ellos pueden dejarse en distritos que padecen inmensamente. La experiencia demuestra que aunque la pudrición del cogollo puede parecer que disminuye en una localidad, no ha pasado de ningún modo el peligro que envuelve. Para algunos casos de aparente inmunidad parece que no hay más que una explicación: la casualidad.

La propagación de la enfermedad en Baracoa presenta signos de interés. Se dice que empezó en dos puntos distintos de la costa, uno en la región de Nijbuón, unas treinta millas al oeste de Baracoa, y otro en la vecindad de Mata en la costa este. El Sr. Busck en 1901 dice que halló muchos cocoteros afectados como á diez millas al este de Baracoa. De la relación del Dr. Erwin F. Smith en 1904 no parece que la enfermedad se haya propagado mucho más allá de esa época. Viniendo del oeste llegó á Nabas en 1901. En 1903 el Profesor Earle hizo un corto viaje á Baracoa para recojer muestras de plantas; pero no vió nada de la enfermedad, aunque fué hasta El Yunque en el oeste, y otros lugares cercanos. Con todo, oyó hablar de ella más adelante.

En Marzo de 1907, la enfermedad había hecho gran daño á lo largo de la costa, especialmente al este de Baracoa y en la misma población. Algunos cicales se habían destruído casi hasta el último cocotero. La pudrición del cogollo era muy activa y había penetrado hasta los valles á una distancia por lo menos de una ó dos millas. Hasta donde era posible asegurarlo, no había más de dos años que se había presentado en la ciudad de Baracoa. Entre Baracoa y Jamal quedaban todavía unos cicales en muy buen es-

tado de salud; pero la enfermedad parecía venir de la parte Oriental. Por Sabanilla los cocales han sufrido mucho y se decía que la producción en la región de Mata había llegado á ser insignificante.

La pérdida en el distrito de Baracoa es muy difícil de estimar; pero por los datos facilitados por el Sr. J. Simón y otros parece que la producción total de la región pudiera apreciarse en dos millones de cocos por mes en números redondos, al paso que anteriormente, era de tres millones. Recorriendo el distrito se convencería uno desde luego de que por lo menos una tercera parte de los cocoteros ha muerto.

#### Arboles atacados

Cuando llega á ser importante la pudrición del cogollo, los cocoteros de todas clases y tamaños sufren poco más ó menos lo mismo. Sin embargo, frecuentemente se decía en Baracoa que la enfermedad en una localidad determinada empezaba en los cocoteros más antiguos y altos en los lugares más descubiertos, y que los que se hallaban en terrenos secos sufrían más que los que estaban en terrenos húmedos. Ha sido observación general en las Indias Occidentales que los cocoteros pequeños, son los menos expuestos á ser atacados y que no mueren sino cuando la enfermedad llega á ser muy seria en una localidad.

Muchas personas han manifestado la opinión de que esta enfermedad invadía varias plantas, tales como el café, el cacao y otros árboles silvestres. Probablemente cada planta tiene varias enfermedades y porque una planta se enferme ó muera no hay razon para suponer que sufre de pudrición del cogollo.

Existen condiciones en los plátanos y en la caña de azúcar que hacen pensar mucho en la pudrición del cogollo; pero probablemente las enfermedades no son de la misma naturaleza. Algunas de las mejores autoridades se han inclinado á pensar que la palma real ha sido á veces atacada.

En la vecindad de Naguaraje en un cocal muy atacado había varios magníficos ejemplares de palma real que pudieron haber muerto de esta enfermedad, pero las cimas se habían caído ya. Había una palma real joven en el bosque

espeso en ese lugar que ofrecía un caso típico de pudrición del cogollo casi tanto como pudiera uno imaginarse considerando la diferencia de árboles. Aún las larvas características de las moscas se hallaban presentes.

Las palmas reales en la cordillera caliza detrás de Baracoa se hallaban en malas condiciones y algunas de ellas se estaban muriendo. Una condición semejante se observó en Banes y en otros lugares, y en algunos de esos casos no se sabía que existiese pudrición del cogollo. Esta condición parece que debe atribuirse á la prolongada sequía. Suelen las palmas reales ser muertas por los rayos, y hay tantas otras cosas que pueden causar la muerte de una palma que creo podemos decir queda *por demostrar que cualquier árbol excepto el cocotero ha sido destruido por la pudrición del cogollo*. Si las palmas reales son atacadas, es tan raro que probablemente no tiene importancia práctica el asunto.

#### Medidas curativas

Se han recomendado y aconsejado muchos remedios como útiles. Sin embargo, queda el hecho de que la pudrición del cogollo en el cocotero es una enfermedad muy difícil de dominar, y muy raro será que cualquier tratamiento salve un cocotero en que aquella se haya manifestado ya hasta constituirse un caso declarado. Con mucha frecuencia antes de notarse que un cocotero está enfermo se hallará podrido hasta el corazón y muerto completamente.

Muchos de los remedios que de buena fé se han recomendado probablemente son ineficaces. Otros pueden ser muy útiles si se usan debidamente; pero no se han probado bastante. Uno tiene un cocotero que muere de pudrición del cogollo. Otro cocotero cercano parece estar enfermo y se le aplica uno ú otro tratamiento. El tratamiento es al parecer beneficioso, pues el segundo cocotero prospera. Se supone, pues, que se dispone de un remedio para la pudrición del cogollo, cuando quizás que no está invadido el cocotero que fué tratado. Sin diagnóstico exacto no sería fácil demostrar la eficacia de ningún remedio.

Se han recomendado tres remedios en el tratamiento de la pudrición del cogollo que se han probado suficientemente

para reconocer que son beneficiosos. Todos son comparativamente simples, baratos y prácticos, y mediante su aplicación es probable que pueda dominarse la pudrición del cogollo.

Estos remedios son.

1º.—Destrucción de las cimas de todos los cocoteros muertos ó seriamente atacados de pudrición del cogollo.

2º.—Hacer arder ó quemar las cimas en todos los casos tempranos, ó de los cocoteros que se supone estén atacados de la enfermedad.

3º.—Rociar con caldo bordelés, con la esperanza de salvar casos tempranos, y para la protección de cocoteros sanos.

En Jamaica se emplean los tres remedios, y el Sr. J. R. Johnson, patólogo botánico del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, ha estado en Baracoa y otros varios puntos de las Antillas investigando la pudrición del cogollo, bajo la dirección del Dr. Erwin F. Smith, y manifiesta que la epidemia en Jamaica se halla ahora casi dominada. \*

DESTRUCCIÓN DE COCOTEROS MUERTOS Ó ENFERMOS:—La marcha de la enfermedad en una región demuestra que es debida á una especie de infección y que se transmite de cocoteros enfermos á otros que no lo están. Cualquiera que sea la infección, la destrucción de los cocoteros afectados será el mejor medio de reducirla é impedir su propagación.

Puesto que todos los cocoteros con verdadera pudrición del cogollo mueren, no puede razonablemente oponerse reparo á su destrucción tan pronto como se tenga la certeza de que tienen la enfermedad, y tal destrucción universalmente se recomienda como la medida más importante.

El Sr. Wm. Fawcett dice lo siguiente en el *Bulletin of the Department of Agriculture* (Jamaica), volumen IV, N° 7. página 157, Julio de 1906:— “Cuando el cogollo está podrido. “ó cuando muere un cocotero, debe cortarse y la copa con las hojas deben quemarse muy bien, pues de otro modo “queda un foco de infección y pueden contaminarse otros

---

\* Jamaica ha sufrido una pérdida considerable en los últimos años á consecuencia de la pudrición del cogollo del coco, pero en la actualidad esta epidemia está bastante restringida. Por lo que he visto en Jamaica y Trinidad, yo creo haya todas las razones de creer que la epidemia puede ser restringida.” “Liga Agrícola” de Baracoa. Junio 22 de 1907.

“cocoteros, no sólo en la vecindad, sino probablemente por “muchas millas alrededor.”

El Sr. August Busck después de investigar la pudrición del cogollo en Baracoa, (año 1901) recomendaba la destrucción de todos los topos enfermos ó muertos de los cocoteros.

El Dr. Erwin F. Smith, que pasó algún tiempo estudiando la pudrición del cogollo en Baracoa en la primavera de 1904, dice lo que sigue: “Los cocóteros enfermos deben tumbarse y quemarse la yema terminal, ó desinfectarse con sulfato de cobre. Unicamente una acción enérgica es la que puede esperarse que produzca el deseado efecto.”

En el informe del que suscribe, del primer viaje á Baracoa, en Marzo de 1907, publicado en Agosto, se llamó la atención hácia las experiencias del Sr. Pedro Coutin en Nabas (Baracoa). Este está aumentando constantemente su producción de cocos en una región muy infectada. Los cocoteros que no ha tratado han continuado muriéndose, lo mismo que en otros cicales donde se había presentado ya la pudrición del cogollo. En los cicales en que los primeros casos se quemaron al instante, no pudieron hallarse cocoteros enfermos en aquella época. Más adelante volverá á hacerse mención de esta finca al tratar de las barreras ó impedimentos contra el viento.

Durante estos estudios no ha habido oportunidad de desarraigar con éxito la enfermedad en una localidad determinada ó en un extenso cocal por medio de éste método. Para que produzca efecto tiene que continuarse por algún tiempo, y debe incluirse en el tratamiento una área de consideración. No obstante, en Marzo de 1907, se emprendió una serie de experimentos en los cicales del acueducto en Baracoa á fin de comprender mejor la utilidad (1º) de quemar el tope en casos tempranos de la enfermedad de cuyos resultados se tratará luego, y (2º) la de destruir los cocoteros enfermos y muertos en un área comparativamente pequeña.

En Marzo, Junio, Agosto y Septiembre se llevó á efecto el tratamiento de dos cicales. Un tercer cocal que se hallaba justamente á barlovento de estos dos, y en el cual la enfermedad se desarrollaba en forma violenta, no se trató en Marzo,

pero recibió el mismo tratamiento que los otros en Junio, Agosto y Septiembre.

En la tabla de la página 22 se verá que no hubo disminución notable en el número de nuevos casos hasta Septiembre, en que fué muy sorprendente.

En estos cocales se cortaron y se les quemaron los topes á todos los cocoteros muertos y conocidamente enfermos, al paso que los casos muy nuevos y sospechosos se trataron por las llamas; esto es, quemando sus cimas. Unos pocos fueron tratados con sal y otros con sulfato de cobre. De estos remedios se tratará más tarde.

Por razones de conveniencia, el tratamiento por medio del fuego se denomina aquí medida de sanidad, pues tiene por objeto la reducción de la cuantía de la infección.

Cuando se quema parado un cocotero que se halla en período avanzado de la enfermedad no se matan todos los gusanos de las moscas que se hallan en el cogollo. Lo mismo es cierto de un cocotero tumbado y que se quema amontonando sobre su tope materiales secos. A fin de ejecutar un trabajo concienzudo al esterilizar un cocotero afectado se debe arrancar la cima, hoja por hoja, antes de quemarlo.

Si se dejan parados y mueren cocoteros enfermos, serán inútiles todas las medidas que se tomen para salvar los cocoteros sanos en las inmediaciones. *Los cocoteros enfermos y muertos han de destruirse antes de que cualquier otra medida sirva para detener la enfermedad.*

**QUEMA DE MATERIALES SECOS EN EL TOPE DEL COCOTERO.**  
—Este es un método para el tratamiento de la pudrición del cogollo que se ha probado en muchos lugares y amenudo aconsejado como útil. El Sr. Wm. Fawcett, citado antes, dice: “por medio de experimentos que se han hecho desde hace algún tiempo y se llevan á efecto en la actualidad se ha demostrado que esta enfermedad puede contenerse por cualquier de dos métodos. Uno, consiste en pegar fuego en tiempo seco á los materiales fibrosos, llamados coladores, en la base de las hojas. La candela quema las hojas y socarra todas las partes tiernas, destruyendo la enfermedad.

“El otro método consiste en rociar bien la copa con caldo

bordelés....El pegar fuego á un árbol es la forma más sencilla y se economizan los gastos de las bombas rociadoras y del caldo bordelés; pero se queman las hojas y han de transcurrir como dos años para que vuelvan á dar frutos.”

El que esto escribe llevó á cabo en Baracoa en el verano de 1907 un ensayo del fuego para curar árboles enfermos. Las condiciones eran muy desfavorables al éxito, porque la enfermedad se halla muy avanzada y en forma virulenta. En los cocales tratados, cerca de la mitad de los árboles estaban muertos ó enfermos, sin esperanza de salvación y en dos de los cocales la epidemia se corría hacia un lado sin dejar un solo árbol sano.

Los árboles atacados con fuerza perecieron todos y ni siquiera uno se salvó en la parte del cocal, donde la enfermedad existía en su forma más destructiva. Algunos de los árboles quemados que fueron observados con detenimiento y que evidentemente tenían la enfermedad cuando fueron incendiados, daban señales aparentes de mejoría durante la última visita en Septiembre. Las pruebas se hicieron en Marzo, Junio, Agosto y Septiembre.

Los efectos de quemar un árbol dependían en mucho, primero, del tiempo; segundo de las condiciones del árbol.

1°—Un viento fuerte y hasta con fuerza moderada echa á perder los resultados, porque las llamas son llevadas hacia un lado por el viento dejando el otro sin quemar. La hora más apropiada para efectuar esta experiencia es ó muy temprano ó por la tardecita cuando no hay viento. Nuestros ensayos demuestran que unas cuantas horas de buen tiempo despues de un aguacero secaban lo suficiente la copa de los árboles para que ardiesen bien, así es que el trabajo puede efectuarse satisfactoriamente, excepto cuando haya mucho viento ó el tiempo esté excesivamente húmedo.

2° La condición del árbol es tambien muy importante. Los cocoteros con frecuencia acumulan una gran cantidad de hojas que han sido arrojadas contra el tronco y están secas, pero no caídas. En pocos momentos se pueden desprender estas hojas y dejarlas caer al suelo. Creemos que es mejor quemar estas hojas despues de quitarlas, porque si se

dejan en el árbol el fuego puede ser más fuerte de lo que es necesario. El fuego debe de aplicarse con firmeza y alrededor de la copa del árbol consumiendo las extremidades sueltas de los coladores y otras hojarascas. Un fuego asentado, fijo, tendría poco efecto en los coladores apretados superiores, y así debe ser. Si estos coladores altos se lastiman mucho, las hojas tiernas del centro pueden moverse de tal modo que rompan más los coladores y expongan con daño manifiesto las tiernas hojas centrales que no estén aun alargadas. Tal vez un fuego excesivo no mate nunca á un cocotero, pero según los trabajos realizados en los cocales de Baracoa, parece que esa clase de fuego en ocasiones pueda ser muy perjudicial.

El efecto de una buena quema es abrir y limpiar la copa del árbol. (Lám. IX, figs. 1 y 2). Los coladores enlazan las hojas juntas y las sostiene formando la copa. El fuego destruye parte de estos coladores, especialmente los más bajos y hace que las hojas de fuera se abran y cuelguen del árbol.

A medida que el calor del fuego penetra en el árbol todo el organismo deletéreo ha de quedar destruido, pero no penetre mucho en el cogollo, según se demuestra por el hecho de que un fuego muy fuerte no mata los gusanos que existen en el interior de un árbol que se esté pudriendo.

Cuando las condiciones son favorables, la quema de la copa de un cocotero se efectúa como si fuese algo mágico y deja la impresión de que la cura es segura. Sin embargo, como lo han demostrado nuestros experimentos, en circunstancias muy desfavorables solamente unos cuantos árboles de los que fueron atacados por la enfermedad y eso si el tratamiento se llevó á cabo á tiempo se han salvado. No puede suponerse que las llamas destruyan la enfermedad en ninguna parte de la copa que no haya sido abrasada ó expuesta al aire por la separación de las hojas. Tampoco es cierto que el árbol despues de quemado sea más inmune á una nueva acometida de la enfermedad que otro árbol que tenga la copa bien abierta. El quemar casos sospechosos en un cocal dá pocos resultados mientras que queden en pié los árboles enfermos.

Los árboles quemados deben ser inspeccionados por lo menos cada dos semanas, y si se hace evidente que en un árbol continúa desarrollando los síntomas de la enfermedad, debe ser cortado y destruido inmediatamente.

Mucho más de doscientos árboles fueron quemados en los cocales del acueducto de Baracoa á los comienzos de sufrir la enfermedad. De estos árboles tratados se creyó al quemarlos que tendrían posibilidad de sanar. Cuando se notaba que un árbol tenía la parte central de cogollo afectada ó las hojas muy amarillas, se daba como caso perdido, se tumbaba y se quemaba.

El siguiente estado dá el número de los casos nuevos en los dos primeros cocales tratados y el de aquellos que prometían sanar cuando se efectuó el último tratamiento. Tal vez alguno de los últimos moriría, pero evidentemente hay probabilidades de que unos cuantos recuperen su vigor si no son infectados nuevamente.

### PRIMER COCAL

NUEVOS CASOS TRATADOS	CONDICION EN SEPTIEMBRE, 1907	
	Muerto por enfermedad	Aparentemente recuperándose
Marzo 25-28, 1907..... 31	26	5
Junio 12-19, „ ..... 29	24	5
Agosto 13-20, „ ..... 27	19	8
Septb. 25-30, „ ..... 6		

### SEGUNDO COCAL

NUEVOS CASOS TRATADOS	CONDICION EN SEPTIEMBRE, 1907	
	Muerto por enfermedad	Aparentemente recuperándose
Marzo 25-28, 1907..... 27	22	5
Junio 12-19, „ ..... 16	15	1
Agosto 13-20, „ ..... 14	7	7
Septb. 25-30, „ ..... 4		

El tercer cocal (Playa) fué tratado en Junio, Agosto y Septiembre. El resultado de este cocal no fué llevado con

tanta escrupulosidad, porque principalmente fué atendido con objeto de impedir que la infección se extendiese á los dos cocales del acueducto ya tratados, que estaban cercanos y en la misma dirección del viento.

En la parte occidental de este cocal la enfermedad mataba todos los árboles. Donde se desarrolló con más fuerza, ni un solo árbol se salvó por las llamas. En los lugares donde los casos estaban salteados, parece que algunos se salvaron. Más de cien casos nuevos fueron tratados en este cocal y en el mes de Septiembre solamente unos seis ó siete daban señales de curación. Menor número de casos nuevos ha aparecido, sin embargo, así aparentemente las medidas curativas restringieron la enfermedad en este cocal y su tratamiento fué probablemente factor importante en la notable disminución de casos nuevos anotados en los otros cocales al terminar las observaciones.

Algunos de los cocoteros que fueron quemados en Marzo y Junio echaban flor y estaban cuajando frutos en Septiembre (Lámina X). Y aunque se pierda la cosecha de un año ó más, por este tratamiento, el fuego parece ser el método más práctico y el que más promete para la aplicación inmediata de los nuevos y sospechosos casos de Baracoa.

Debe tenerse presente que el fuego no se recomienda como beneficioso para los cocoteros saludables, *pero en caso de una epidemia grave, no hay que temer el quemar todos los árboles sospechosos y todos aquellos que se encuentren cerca de los árboles enfermos* (Lámina XI).

CALDO BORDELES.—De todas las preparaciones el caldo bordelés es la que más se usa para rociar las plantas con el fin de curar é impedir las enfermedades originadas por hongos y bacterias. Se ha empleado en Jamaica para curar casos tempranos de la enfermedad de los cocoteros ó por lo menos para impedir el mal, y según informes el resultado ha sido muy satisfactorio. En el invierno de 1905-6, el articulista lo probó en algunos cocoteros jóvenes en la finca del señor Gustavo Alonso, en Santiago de las Vegas; pero como con los materiales empleados en aquella fecha no se pudo hacer una buena mezcla, los resultados no fueron satisfactorios. No hay

duda alguna que la mezcla de Bordeaux es un preventivo que promete mucho y que debe aplicarse á los árboles jóvenes de tiempo en tiempo, desde que se siembran hasta que empiezan á dar frutos. Cuando los árboles se desarrollan la altura que adquieren aumenta las dificultades para poder rociar sus copas.

El señor Wm. Fawcett recomienda que se traten los árboles cada seis meses durante dos años, en los sitios donde el cocal haya sido infectado. Además, todos los árboles muy enfermos deben ser tumbados y destruídos.

Una bomba pulverizadora con manguera bastante para alcanzar la copa del árbol, un muchacho que maneje la bomba y otro que suba el árbol y aplique la rociadera, es todo lo que se necesita. El costo de la mezcla y el trabajo para su aplicación se calcula en Jamaica á razón de 4 centavos por árbol. Las direcciones para preparar el caldo bordelés, se encontrarán en el Boletín N<sup>o</sup>. 12, página 12 y en la Circular número 33 de esta Estación.

Ese trabajo no puede hacerse en Cuba á 4 centavos por árbol y no puede obtenerse éxito satisfactorio á menos que todos los árboles enfermos que se encuentren en los cocales, sean destruídos inmediatamente.

MÉTODOS CURATIVOS RECOMENDADOS ALGUNAS VECES PERO QUE AUN NO HAN SIDO ENSAYADOS SUFICIENTEMENTE. —Todos los cocoteros de Cuba estan más ó menos afectados por coccidos ó guaguas. Indudablemente que los cocoteros saldrán muy beneficiados si se destruyen esos insectos donde se encuentran en gran cantidad. Si el remedio contra estos insectos tiene algún efecto sobre la enfermedad de los cocoteros, este efecto es indirecto, según opinión del articulista.

Cinco árboles que se suponían tenían la enfermedad, fueron tratados en Baracoa regando la copa con cinco libras de sal. Todos murieron presentando los síntomas de la enfermedad, exceptuando uno y es muy dudoso que este nunca la haya tenido. Tal vez la sal aumentó la vitalidad de los árboles, pero no impidió su muerte. En algunas condiciones la sal podrá beneficiar al cocotero, pero es probable que su valor ha sido estimado con exceso. Varios árboles con casos

tempranos han sido tratados regándolos con sulfato de cobre. En apariencia, la medicina no resultó porque todos murieron como si no hubieran sido tratados.

Cal de fábrica de gas, sal y sulfato de cobre, soluciones de sulfato de cobre ó hierro se han recomendado y es de esperar que sean buenos germicidas.

Después de estudiar varios casos en distintos estados de enfermedad, el articulista creyó que podría salvar un nuevo caso cortando los tejidos enfermos y empleando en la copa un buen desinfectante. Se esperaba que los tejidos tiernos se desarrollaran y que nuevas y saludables hojas crecieran. Este experimento se efectuó varias veces pero todas las hojas enfermas se pudrieron cerca del corte.

Sin embargo, no hay motivo suficiente por creer que la operación no sea satisfactoria si se efectúa con propiedad, y se ha dado cuenta de que un caso se ha salvado.

El efectuar una operación quirúrgica en la copa de un cocotero de campo abierto, no es tarea fácil bajo condiciones antisépticas y el resultado sería más técnico que práctico, en la mayoría de los casos.

#### Medidas preventivas

**BARRERAS Ó ROMPE-VIENTOS.**—Es indubable que las barreras ó rompe-vientos juegan papel importante en contener el avance de la enfermedad en algunos casos. El éxito obtenido por el señor Pedro Coutin en Nabas (Baracoa) al mantener sus cocales libres de la enfermedad en un distrito infectado, es probablemente debido en mucho á las zonas de bosque dejadas en los bordes de los cocales, y como estos están en la orilla de la playa el viento no los afecta. Cuando la enfermedad se descuida ó cuando los vientos reinantes soplan de los cocales seriamente infectados, el beneficio de los rompe-vientos será simplemente temporal, pero cuando se haga un esfuerzo razonable para dominar la enfermedad estas barreras serán ayuda considerable para contener el avance.

Al plantar un cocal deben dejarse unas fajas de monte bastante anchas, y cuando estas no existan deben plantarse árboles que crezcan pronto y que tengan valor, como el cedro. Las variedades del Eucalipto también son propias. En la Es-

tación Agronómica el *Eucaliptus* bajo desfavorables condiciones ha alcanzado una altura de 30 pies en tres años de plantados.

El articulista nunca ha podido creer en la ventaja de un viento excesivo recomendado algunas veces para los cocales. Si no están apretados ó con sombra, los árboles en Cuba reciben siempre bastante viento y sol.

VARIEDADES RESISTENTES.—Probablemente todos los que han escrito sobre la enfermedad de los cocoteros habrán discutido las variedades resistentes. Hay mucha variación en los cocoteros de Cuba, pero en estos estudios no se han descubierto mucha señal de resistencia.

El señor W. Fawcett dice en una carta al articulista que en Jamaica existe una variedad llamada *Green skin* (piel verde) que es muy resistente y que la conocida por "San Blas" es la que más sufre allí.

En uno de los trabajos que el articulista ha presentado sobre la enfermedad de los cocoteros, propone el estudio de las variedades de estos árboles en distintos países con objeto de que se siembren en Cuba aquellos que mas prometen. Ese trabajo ha de confiarse exclusivamente á una persona competente en patología botánica y en la agricultura tropical. No podrán esperarse resultados definitivos en menos de 20 años, aunque indicaciones valiosas pudieran ofrecerse en pocos años.

El plantador práctico siempre debe elegir la semilla cercana y no correr el riesgo de importar pestes extranjeras, ó variedades que no se adaptan al país. En una región donde existe la enfermedad sería conveniente escoger las semillas de árboles sanos que se encuentren en los cocales infectados. El hecho de que un árbol viva y dé frutos en un cocal donde otros han muerto, indica que ese árbol pertenece á una especie resistente. Todavía no se ha probado si la enfermedad puede transmitirse por medio de los cocos maduros, pero recomendamos lo manifestado mientras que no se pruebe que su uso es malo.

LOS EFECTOS DEL CULTIVO, FERTILIZADORES ETC. SOBRE LA ENFERMEDAD DEL COCOTERO.—En estos estudios no se ha

descubierto relación alguna entre la enfermedad de los cocoteros y el cuidado que se dá á los cicales en Cuba. Tampoco se ha observado ningún caso en que el vigor de los árboles los haya hecho completamente resistentes, aunque, en algunos lugares de Baracoa, los árboles de las tierras mas altas y secas son las que primero lo han sufrido. Por otro lado, el cocal de la playa de Baracoa fué destruído el verano pasado con mas rapidez en la parte mas frondosa que en la pobre. El señor Fawcett, sin embargo, considera la salud del árbol como factor principal para protegerlo contra la enfermedad.

El articulista deduce del trabajo realizado en Baracoa que los cicales más espesos sufren más, una vez iniciada la epidemia, que un cocal en el cual los árboles estén sembrados á distancia. Un cocotero que crece á la sombra de otro árbol más alto, asume la forma indicada en *a* de la Figura 2. En Baracoa los árboles plantados á una distancia de 8 varas aproximadamente, adquieren la forma de la figura *b*; y *c* representa la forma cuando bien separados, esta es la forma más productiva (véase tambien Lám. VI, figura 2, Lám. VII y Lám. VIII).



**Figura 2.**—Diagrama en que demuestra las varias formas en que crecen las matas de coco según las condiciones de sombra que tienen: *a*, mata de coco en sombra; véase la Lam. VI, fig. 2; *b*, representa la forma en que crecen las matas cuando están muy juntas, á la distancia de 8 varas, como se encuentran en los cicales de Baracoa; véase la Lám. VII; *c*, representa la forma de una mata cuando se encuentra separada de otras, en la que se nota que recibe mejor ventilación en el centro de la copa. véase la Lam. VIII.

Los árboles de la primera y segunda forma no producen grandes cosechas y el articulista cree que sean más suscepti-

bles á la enfermedad que aquellos de la forma tercera. Los cicales muy espesos deben ser entresacados hasta que cada árbol tenga bastante espacio. Hay un adagio que dice: "Donde muere un coco, planten dos" mucho mejor sería plantar uno donde mueren dos y cuidarlo.

Los hombres que empleamos en nuestros trabajos en Baracoa dicen que las consabidas 8 varas de distancia de coco á coco, resultan escasas y que mejor sería sembrar á doce varas ó más.

Debido á la influencia de la luz y con objeto de dar al árbol su forma normal, el articulista está convencido que los cocoteros deben plantarse por lo menos á una distancia de treinta y seis pies aparte. En terrenos arenosos la distancia debe ser mayor.

Además del efecto que el vigor del árbol puede tener en proporcionar la fuerza para resistir á la enfermedad, sería muy conveniente el prestar á los cocoteros el tratamiento necesario para conseguir el mayor grado de producción posible. Más, es probable que el cocotero prospere mejor sin cultivo que con cultivo sin una fertilización liberal y prudente.

De cuanto se ha escrito es difícil decidir sobre los métodos agrícolas más propios para el cultivo del cocotero. Parece que es cosa admitida el que en Baracoa los cicales mejoraran mucho durante las guerras cuando cesó la limpieza y el cocal se convirtió en monte. Al terminar la guerra algunos cicales empezaron á deteriorarse al cortarse la manigua.

Opina el articulista que la producción lucrativa de los cocos en Cuba depende en dar á cada árbol espacio abundante y utilizar el terreno donde crecen para otros cultivos. Es probable que en cualquier siembra que conserve la fertilidad de la tierra no dañaría á los cicales.

#### **Razones para el manejo é inspección gubernamental**

Segun nuestros informes en Cuba hasta el presente no se han tomado medidas sostenidas para dominar la enfermedad de los cocoteros.

Recientemente el Gobierno ha demostrado su deseo de prestar su apoyo á este asunto por medio de un crédito libe-

ral para empezar la obra. Es de esperarse que el trabajo continuará y que será apoyado eficazmente.

A causa del carácter de la enfermedad los esfuerzos esporádicos son de poco valor. El articulista cree que el plan seguido en los tres cocales tratados en Baracoa el año pasado, es correcto. En este tratamiento todos los árboles muertos ó que no había esperanza de salvar se tumbaron y quemaron despues de abríseles las copas. Los árboles sospechosos y aquellos en que la enfermedad había hecho presa temprano fueron incendiados y, si la enfermedad continuaba desarrollándose, tumados en seguida y destruídos totalmente.

Este plan será practicamente inútil sino se lleva á cabo en todos los cocales del distrito infectado. Un solo cocal que quede sin recibir el tratamiento puede ser suficiente para impedir la eficacia del tratamiento en los otros cocales que le rodean. Bajo estas condiciones es evidente la necesidad de la inspección del Gobierno. El trabajo ha de ser completo en todos los cocales tratados. Un tratamiento ó varios, no serán suficientes. La inspección y manejo del Gobierno debe considerarse como una necesidad permanente.

No debe suponerse que la enfermedad del cocotero pueda ser exterminada por completo en Cuba ahora, pero es de esperarse que pueda ser dominada en los distritos productores de dicho fruto y que las pérdidas y costo de inspección y tratamiento sean reducidos á una cantidad comparativamente pequeña.

Si no se llevan á cabo esfuerzos rigurosos y continuados, evidentemente en pocos años la región de Baracoa no producirá mucho mas cocos que los que se producen ahora cerca de la Habana.

La producción anual de los cocales de Baracoa asciende ahora á unos \$200,000.00. Si la enfermedad se dominara aumentaría la producción en gran escala, y desde el momento que no se conoce ningun otro árbol que pueda sustituir al cocotero quedan justificados cuantos gastos y esfuerzos se lleven á cabo para tratar de salvar á esta valiosa industria.

## ENFERMEDADES MENORES

Mancha de la hoja del cocotero

*Pestalozzia palmarum* Cooke

Un hongo llamado *Pestalozzia palmarum* Cooke se encuentra con frecuencia en las hojas de árboles jóvenes y produce manchas que causan su muerte prematura, reduciendo de este modo la vitalidad de la planta.

Después de la enfermedad del cocotero este hongo es probablemente el que más daño causa á los cocales de Cuba, pero no hemos visto ningún caso del cual pudieramos pensar que haya causado la muerte de un cocotero.

El Dr. Charles Barnard \* informa que esta enfermedad ha destruido recientemente una plantación de cocos en Java. Se ha llevado á cabo un estudio algo extenso del hongo y su tratamiento. La mezcla de Bordeaux aplicada á las plantas jóvenes no las salvó. Según este autor las plantas que tienen un año de edad son susceptibles, esto es, durante el período en que las materias nutritivas de la nuez están agotadas y el arbolito aun no se ha establecido por completo.

Este hongo ha sido encontrado practicamente en cuantos cocos viejos hemos examinados. Cuando el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos inició investigaciones en Baracoa, se dijo que probablemente este hongo era la causa de la enfermedad del cocotero.

No hemos encontrado indicios de que este hongo cause dicha enfermedad. Es uno de esos hongos que pueden vivir bajo propias condiciones en los tejidos de las plantas vivas ó muertas. Es capaz de hacer mucho daño y contamos poder estudiarlo con más detenimiento.

En un cocal tal vez sea beneficioso el cortar las hojas afectadas y quemarlas al pie del árbol y es probable que cuanto tienda á aumentar el vigor y el crecimiento del árbol, resultará beneficioso. El corte de las hojas debe cesar si se presenta el gorgojo de la palma.

---

\* Barnard, Dr. C. H. Apropos du maladie des cocotiers causée par *Pestalozzia palmarum* Cooke. Boletín du Departament de l'Agriculture aux Indes Néerlandaise No. 11, 1906,

Para árboles de valor especial ó para aquellos que se cultivan como adornos recomendamos que se corten las hojas infectadas, que se quemen y que luego se rocíe la planta con la mezcla de Bordeaux, á intervalos de unos diez días, hasta que se consiga tener una copa saludable.

Al propio tiempo las condiciones de crecimiento de la planta deben hacerse tan favorables como se pueda. Los cocoteros responden á los fertilizantes, pero la condición más importante para su crecimiento es, abundante humedad en terrenos de fondo y bien ventilado.

#### **Pudrición del tronco**

Se han visto muchos casos de pudrición de troncos, pero aun no ha sido posible distinguir la enfermedad específica que produce esta condición. Véase taladradores alfileres. Pág. 38.

#### **Achicamiento de las hojas; enfermedad no muy bien entendida**

El primer caso de esta enfermedad llamó la atención del articulista en el Parque Colón, Habana, durante el invierno de 1906-7 y se supuso que tuviese alguna relación con los daños causados por el ciclón del mes de Octubre anterior.

Un grupo de hojas se presentan casi al mismo tiempo y muy achicadas, algunas solo tenían unos 30 centímetros (1 pie); dichas hojas estaban tiesas, y más ó menos arrugadas.

También se han visto varios casos en Baracoa. En algunos parecía que los árboles iban sanando. En donde la yema terminal ha muerto por completo la superficie se encuentra "acachada" y oscura (Lám. XIII, fig. 1 y 2).

No se ha encontrado todavía ningún parásito, ni la causa que produce esta enfermedad. Hay razones para creer que provenga de un golpe de rayo. Una palma real en la Estación Central Agronómica recientemente se ha visto en este estado, pero ignoro si dicho árbol fué ó no herido por algún rayo. Si lo fué debe haberlo sido ligeramente porque generalmente cuando á una palma le cae un rayo las hojas se marchitan y el árbol casi siempre muere.

En Baracoa se encontró un árbol que era estéril, con todas las hojas modificadas de una manera muy marcada

(Lám. XII, fig. 2). Se le llamó “macho” y tal vez su estado no tenga nada que ver con los cocos mencionados arriba.

#### Daño del agua

Cuando un coco permanece mucho tiempo en terreno saturado de agua, desarrolla condiciones especiales (Lám. XII, fig. 1). Las hojas se vuelven pálidas y amarillas y las últimas que echa son mas chicas. Con la disminución en tamaño de las hojas, el tronco á medida que crece, es mas pequeño, así que el árbol se va afilando, no da frutos y finalmente se muere.

Uno de los mejores puntos para un cocotero es cerca del agua sobre un banco de terreno suave y rico, pero si este es un pantano pronto sufre. El remedio en estos casos es el drenaje. Las inundaciones causadas por la marea alta no son peligrosas siempre que el agua desagüe con rapidéz cuando llegue el reflujo.

### Insectos y otros enemigos del reino animal

#### Coccidos ó guaguas

GUAGUA DEL COCOTERO. (*Aspidiotus destructor* Sign.-) —Las guaguas del cocotero se encuentran en las hojas y en el fruto. Las guaguas son blanquecinas ó lechosas, transparentes, y á menudo aglomeradas.

Probablemente se presentan en Cuba en todos los lugares en que se cultiva el cocotero. Generalmente ocurren en los aguacates y atacan á muchas otras plantas, incluso los plátanos, las guayabas, los anones, etc. Con frecuencia afectan visiblemente una hoja, cerca de la extremidad. Las guaguas se hallan en la parte inferior ó protegida de las hojuelas; pero donde una se manifiesta, se presenta en la superficie superior una mancha amarilla. Donde se presentan muchas guaguas, las hojuelas se vuelven amarillas y se secan antes de tiempo. Es muy fácil distinguir ese color amarillo del que ofrece la pudrición del cogollo. La hoja atacada por la guagua es de un color variado, al paso que las partes no afectadas permanecen verdes por mucho tiempo. En las hojas que se vuelven amarillas á causa de la pudrición del cogollo

llo el color de toda la hoja se desvanece por igual, sin adquirir colores mezclados. Por supuesto que ambas cosas pueden ocurrir juntas. No se ha visto caso en que parezca que hayan muerto á consecuencia del ataque de estas guaguas; pero debe ser perjudicial al disminuir la vitalidad de las hojas. Se dice que en Baracoa ha causado esto muchos perjuicios, aun destruyendo algunos árboles antes de la introducción de los enemigos naturales.

La cotorrita de dos manchas (*Chilocorus cacti*, Lám. XIV, fig. 1) es un enemigo sorprendentemente activo y con frecuencia se le encuentra en gran número, alimentándose en él. Por desgracia estas cotorritas son atacadas por avispa parásitos muy pequeños, y que las matan mientras se hallan en estado de larva.

Casi imposible parece hacer nada para destruir estos parásitos secundarios. En algunos cocales en Baracoa, en Marzo de 1907, se ofrecieron muchas pruebas de la existencia de las cotorritas, pero no se halló ninguna viva. No se descubrieron parásitos en los restos sin vida; sino que indudablemente las cotorritas habían sido destruídas por estos diminutos enemigos.

El Dr. Carlos de la Torre, de la Universidad de la Habana, ha estudiado los cóccidos ó guaguas de los cocoteros y ha publicado un admirable artículo en la Revista de la Facultad de Letras y Ciencias de la Universidad de la Habana, volúmen II, parte 3, página 269. Mayo de 1906.

El Dr. de la Torre atribuye la muerte de los cocoteros al trabajo de estas guaguas. En Baracoa se decía con repetición que las primeras manifestaciones de la enfermedad allí eran completamente distintas de la que ahora destruye los árboles, y que aquellas fueron debidas á las guaguas.

Como en el caso del hongo, *Pestalozzia palmarum*, no hemos podido relacionar estas guaguas con la pudrición del cogollo. Si éstas tienen algo que hacer con la pudrición del cogollo, tiene que ser indirectamente, segun nuestra opinión.

GUAGUA REDONDA NEGRA DE LOS NARANJOS, GUAGUA ROJA, ETC.—(*Chrysomphalus ficus* Ashm).—La guagua redonda negra se ha visto en los cocoteros jóvenes. Atacan

muchas plantas, incluso las pertenecientes al género citrus, y con frecuencia son muy perjudiciales. Las plantas jóvenes, ó las que se usan como adorno, pueden á menudo necesitar de algún tratamiento. La cotorrita de dos manchas que se describió como destructora de las guaguas del cocotero (*A. destructor*) es un enemigo activo de éste también; pero se alimenta principalmente de los jóvenes.

LA GUAGUA EN LA BASE DE LAS HOJAS VIEJAS (*Aulacaspis boisduvalii* (Sign.))—A veces las bases hinchadas de los tallos en que se hallan las hojas se ve que están blancos con una capa de guaguas. Mas á menos que dejar sucio el árbol, no se ha observado que produzcan ningún perjuicio manifiesto.

LAS GUAGUAS MAYORES DE LOS COCOTEROS. (*Aspidiotus cocotiphagus* Marlatt).—Las guaguas mayores de los cocoteros atacan las hojas como lo hace el *A. destructor*; pero tambien se encuentran en partes mucho más duras y antiguas que la otra. Cada insecto está cubierto por una escama mucho mas fuerte y dura que la de la verdadera guagua de los cocoteros y el color es mas lechoso. Hasta la época actual el autor había siempre coleccionado estas dos guaguas juntas y la mas importante era la verdadera guagua de los cocoteros. Sin embargo, se han vistos recientemente muchos árboles jóvenes muy atacados por el *A. Cocotiphagus* casi sin ninguna otra guagua. Las hojas están bastante amarillas, y aunque no se ha observado que ningún árbol haya muerto á consecuencia de sus efectos, creía que podía morir algunos durante la dilatada seca. Esto es en apariencia capaz de ser mucho más perjudicial que la verdadera guagua de los cocoteros. Solamente la hemos coleccionado cerca de la Habana.

La cotorrita de dos manchas se alimenta sin reserva del *A. Cocotiphagus*.

Otras varias guaguas se han recogido de los cocoteros, las cuales al parecer son poco importantes, y aún se encuentran otras en otros países.

AFIDO Ó PULGON, (*Cerataphis lataniae* (Bdv.) Per.) Un pulgón á veces se encuentra en los cocoteros en las partes mas

jóvenes y tiernas. Los árboles atacados están comunmente tiznados y sucios. Esto se debe al crecimiento de un hongo negro proveniente de las secreciones algo dulces de los pulgones. Las cotorritas rojo-anaranjadas (*Cycloneda sanguinea*) y otros enemigos de los áfidos se encontrarán generalmente alimentándose de estos insectos. En apariencia, los pulgones no perjudican seriamente el árbol, pero le dan un aspecto sucio.

REMEDIOS PARA LAS GUAGUAS.—La dificultad en aplicar remedios comunes para las guaguas en el follage de un cocotero grande, es considerable. Los perjuicios que hemos visto que ocasionan las guaguas apenas son suficientes á justificar que se trate de remediarlos en árboles grandes. Si se considerase tal tratamiento necesario, ya á causa de la revelación de nuevas guaguas, ya en árboles sembrados para adorno, puede aplicarse el siguiente tratamiento:

Primero: aspersiones con alguna de las soluciones recomendadas para las guaguas.

Segundo: fumigación con el gas ácido hidrociánico.

Tercero: Quemar. Este último remedio debe ser considerado como medida drástica, y no ha de acudirse á ella sino en casos muy serios.

El Dr. de la Torre recomienda quemar las partes afectadas sosteniendo debajo de ellas una antorcha de hojas de cocoteros. Esto será probablemente muy beneficioso; pero no lo hemos experimentado suficientemente.

Las plantas pequeñas que se tienen como adorno pueden limpiarse lavándolas con una esponja con una fuerte solución de jabón. Las guaguas pueden también destruirse rociándolas con petróleo fuerte, si se tiene cuidado en no hacer mas que humedecer la superficie.

#### Coleoptero del cocotero ó coleoptero rhinoceros

(*Strategus anachoreta* Burmeister & *S. titanus* Fabricius.)

Se presentan en Cuba dos especies de coleopteros muy grandes, negros ó pardo-oscuros, pertenecientes á la familia de los *scaribidae*. Los machos tienen uno ó tres grandes

cuernos que proyectan de la cabeza. En las hembras, los cuernos no se desarrollan y se parecen á los grandes coleópteros de mayo.

A causa de su apariencia formidable se supuso en una época que estos coleópteros daban origen á la enfermedad de los cocoteros, ó á la pudrición del cogollo; se les llamó “cucarachones”. Este nombre se aplica aún vulgarmente á todos los insectos muy grandes y se hace mención todavía del *cucarachón* en relación con las enfermedades de los cocoteros.

La colección del Departamento de Patología Vegetal tiene muestras del *Strategus anachoreta* de las provincias de la Habana, Camagüey y Pinar del Río y del *S. titanus* de las provincias de la Habana y Santiago de Cuba. Del distrito de Baracoa tenemos dos hembras del último y en un cocotero allí se recogieron restos de un macho, que, según recuerdo, era también de esta especie.

Algunos escritores sostienen que estos coleópteros atacan los árboles pequeños en la línea de la tierra y los grandes en el corazón. Otros dicen que solamente atacan los árboles jóvenes. Nosotros no hemos encontrado nunca que ataquen ninguna planta; pero en la primavera y en los principios del verano de éste año de 1908 tuvo el señor J. H. Kydd, de Ceballos, la bondad de remitirnos muestras de estos insectos y de sus trabajos en cocoteros jóvenes. Los insectos recibidos del señor Kydd eran todos de la especie llamada *anachoreta*.

Una muestra se envió el 11 de mayo, cinco se enviaron el 4 de junio, y seis el 16 de éste último mes. Los encontró en su mayor parte durante la estación de las lluvias. Atacan á los árboles jóvenes de hasta tres años de edad y se encuentran observando los pequeños montones de tierra que hacen al pié del árbol. El agujero que hay debajo de estos montones generalmente se ramifica y una rama baja hasta seis pulgadas dentro de la tierra, al paso que otra sube por entre las raíces debajo de la planta. El coleóptero se encuentra con frecuencia inmediatamente debajo de la planta entre las raíces. El señor Kydd ha encontrado hasta cuatro coleópteros en un árbol.

Esta relación de los perjuicios que los coleopteros ocasionan se compadece muy bien con la publicada en el Tesoro del Agricultor Cubano de Balmaseda tomada de una carta escrita por el señor Rafael del Pino, de Herradura; que perdió 100 plantas de un año y de un año y medio de edad á causa de los ataques de esos insectos.

El señor Kydd hace saber que también son atacados los dátiles y uno de los coleopteros que se cogieron había destruido el corazón de una planta de piña. Recientemente se han cogido adultos y larvas del *S. titanus* en el tronco podrido de una palma real en Santiago de las Vegas. Las larvas se dice que crecen en la madera podrida y el señor Wm. Busck manifiesta que los adultos se mantienen con el polen de los cocoteros.

La lámina XIV, figura 2, representa un macho del *Strategus anachoreta* (lijeramente aumentado), enviado por el señor Kydd. La lámina XV, figura 1, representa un cocotero joven, enviado también por el señor Kydd, y destruido por estos coleopteros. Las figuras 2 y 3 de la lámina XV representan un macho y una hembra del *S. anachoreta*, y la figura 4 representa un macho del *S. titanus*.

MEDIDAS CURATIVAS.—Hasta ahora el conocimiento que tenemos de estos insectos solo sugiere tres medidas curativas posibles: Primera: sacarlos de la tierra y extirparlos siempre que se encuentren; segunda: destruir hasta donde sea posible la madera podrida en que se presentan las larvas; y tercera: cojerlos con luces de trampa. Durante los meses de mayo y junio de este año de 1908 se cogieron aquí varios que habían sido atraídos por las luces.

LOS INSECTOS AFINES —El coleoptero asiático (*Oryctes rhinoceros*), de los cocoteros, es insecto semejante pero mucho más destructor. Se alimenta con las hojas tiernas de los cocoteros, y á veces probablemente mata el árbol comiéndoselo hasta el corazón. Sin embargo, más destructor es el gorgojo rojo ó de las palmas (*Rhincophorus palmarum*) que se asemeja á los taladradores de que se trata en la sección que sigue:

El coleoptero rinoceros de los Estados Unidos, *Dynastes tityus*, está relacionado con el cocotero.

#### Taladradores.

Se ha observado un caso en que habian estado taladrando en un cocotero desde la extremidad cortada de un tallo de hoja, gorgojos de tamaño mediano, blancos y sin patas (Lám. XIV, fig. 3). Habían penetrado hasta el corazón del árbol; pero probablemente no habría muerto á causa del trabajo de las larvas presentes en la época en que murió debido á la pudrición del cogollo. Este pudo haber sido el verdadero gorgojo de la palma; pero probablemente era una de las pequeñas especies congeneres. Ninguna de las larvas cogidas se desarrolló.

El verdadero gorgojo de la palma (*Rhincophorus palmarum*), es un enemigo muy importante del cocotero, capaz de destruir gran número de árboles. Las larvas entran por las bases de las hojas, cortadas ó dañadas, y horadan dirigiéndose al corazón del árbol. Probablemente no atacan al que está completamente sano. Pueden ser cogidas sometiendo el corazón de una palma á la fermentación cerca de montones pequeños de brozas. Vendrán al corazón en fermentación; se esconderán en las brozas, de donde pueden ser sacadas y destruídas. Cuando el corazón en fermentación deje de atraer á los coleopteros debe quemarse, pues ha de contener muchos huevos y gorgojos jóvenes.

#### Taladradores-alfileres

Un buen número de troncos se ha visto con la madera agujereada de la misma manera que la agujereada por el coleoptero de los tabacos (como de uno á dos milímetros de diámetro). Con frecuencia existe fermentación en el tronco y por la corteza sale un líquido. Estas manchas pueden existir en todo el tronco, pero comunmente solo está afectada una parte. Se ignora si los pasadores entran en un tronco infestado, ó si dan origen á la fermentación. Con toda probabilidad ésta viene primero. Se han visto varios casos en que al parecer la pudrición del cogollo había continuado hasta la áxila de la hoja y penetrado algún tanto en el tron-

co; pero no fué posible ir más adelante á causa de la madurez de los tejidos, y tales lugares llegaron á ser más tarde el sitio de ataque del taladrador--alfiler.

Si queda sana la mitad del tronco, un cocotero puede al parecer, vivir y sostenerse muy bien.

#### **Cicatrices del peciolo**

Las cicatrices del peciolo son señales superficiales (Lám. XIV, fig. 4) que se ven en muchas, si no en la mayor parte de las hojas del cocotero en la superficie superior del peciolo, especialmente cerca de la base.

Larvas, probablemente de un coleoptero, se encontraron en algunos casos en circunstancias tales que hacen probable sea esa la causa de las cicatrices. No nos fué posible criar ninguna de estas larvas. No hay razón para suponer que el perjuicio ocasionado es de un modo ú otro importante.

#### **Comejenes, hormigas blancas, ó termitas.**

Suele decirse á veces que las termitas destruyen los cocos acabados de sembrar trabajando en la cáscara. A fin de impedir esta molestia se recomienda que se mojen las cocos antes de brotar, en una solución que contenga arsénico, como sigue:

Agua .....	10 galones [40 litros aproximadamente]
Azúcar .....	2½ libras (1 kilogramo aproximadamente.)
Arsénico.....	20 granos (1.3 gramo aproximadamente.)

Séquense los cocos antes de sembrarlos.

#### **Lepidopteros**

En una arboleda cerca de de Baracoa, en el distrito de Naguaraje, existía un buen número de hojas de cocotero dañadas de un modo peculiar. Estaban cortadas las hojuelas de dos á cinco centímetros de largo, hasta el nervio medio ó costilla. Se creyó que esto pudiera ser debido al gran coleoptero del cocotero; pero no se hallaron muestras del insecto. En una de estas hojas se halló una gran larva que se parecía algo al doblador de las hojas de platanillo, pero no se alimentaba entonces. La larva estaba á punto de transformar-

se en crisálida; pero una mosca parásita salió en vez de la mariposa.

#### **Picamaderos**

Se dice á ocasiones que una ó más especies de picamaderos pican los cocos jóvenes para sacar de ellos agua. No deben ser destruídos á no ser que ocasionen perjuicios de importancia, y el agricultor debe asegurarse de que son el animal dañino antes de destruirlos. Son principalmente comedores de insectos, y ha de esperarse que ayuden en la obra de destruir los taladradores y otros insectos perjudiciales.

#### **Ratas**

Las ratas se suben á los árboles y hacen agujeros en los cocos tiernos. Impedirá esto una banda de hojalata al rededor del tronco.

En los semilleros á veces las ratas se comen los retoños.

Hay muchos modos de destruir las ratas. Uno es mezclar una pequeña cantidad de estrienina con harina de maiz endulzada y un poco de agua. El pan ó los plátanos envenenados tienen el inconveniente de que pueden ser transportados por las ratas y dejados caer donde los coman y se envenenen otros animales.

También se dice que es provechoso el uso de la pasta de fósforo.

El Boletín de los Agricultores núm. 297 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos recomienda el uso del carbonato de bario mezclado con varias sustancias alimenticias tales como la harina de maiz á razón de una parte por ocho de aquella sustancia, agregándole el aliciente de un poco de azúcar. Esto no es peligroso para animales grandes.

También son útiles las trampas de guillotina y de jaulas.

### **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

“Ninguno de los insectos y enfermedades de los cocoteros enumerados en este boletín amenazan seriamente ni constituyen siquiera un obstáculo peligroso á la útil producción de los cocales, á excepción de la pudrición del cogollo.

“La pudrición del cogollo se observó primero en Cuba

“hace muchos años, y ahora puede esperarse que se presente  
“en cualquier parte de la isla,

“De igual manera la pudrición del cogollo puede esperarse  
“se que se ofrezca en cualquiera de las regiones del hemisferio  
“occidental en que se producen cocos, porque se tiene noticia  
“de ella en puntos muy separados y ocurre probablemente  
“en muchos otros.

“La pudrición del cogollo se reconoce por tres síntomas  
“principales: primero, caída de los cocos; segundo, amarillez  
“de las hojas; tercero, pudrición del cogollo ó el corazón. En  
“un árbol que produce, la caída de los cocos es generalmente  
“el síntoma que se observe primeramente. En árboles que no  
“producen, cualquiera de los otros dos síntomas puede pres-  
“tarse en primera ocasión; pero comunmente las hojas em-  
“piezan á descolorarse antes que los cogollos se pudran.

“Cuando los cogollos han principiado á podrirse debe  
“tenerse por desesperado el caso, y mejor sería destruir des-  
“de luego al árbol arrancando su parte superior y quemán-  
“dolo.

“Muchos hongos é insectos se encuentran en cocoteros  
“sanos y muchos más asociados con la pudrición del cogollo.  
“La relación que cualquiera de estos tenga con la pudrición  
“del cogollo está todavía por probarse; pero hay razón para  
“suponer que algunos de los insectos son vehículos de la in-  
“fección.

“La causa de la enfermedad es aún desconocida, mas exis-  
“ten muchas pruebas de que se trata de una infección que se  
“lleva de árboles enfermos á otros sanos.

“La pudrición del cogollo no afecta probablemente más  
“que al cocotero en Cuba, si bien puede la palma real ser  
“afectada á veces.

“Se han recomendado muchos remedios para los árboles  
“enfermos; pero de éstos únicamente tres se consideran con  
“suficiente motivo que puedan justificar su recomendación.

“El remedio más importante es la destrucción de todos  
“los árboles enfermos ó muertos en una región por medio del  
“fuego ó de cualquier otro agente esterilizador igualmente  
“eficaz.

“La quema de la cima de los árboles nuevamente afectados y de casos sospechosos puede salvar algunos é indudablemente reducirá la cuantía de la infección en un árbol enfermo. Si la enfermedad continúa desarrollándose, el árbol debe destruirse prontamente.

“La aplicación del caldo bordelés es una medida que promete ser útil, la cual es comparativamente económica y se recomienda en otros países.

“Las barreras ó los impedimentos al viento pueden ser de ayuda considerable al detener el progreso de la enfermedad donde se hayan empleado las medidas convenientes para hacerle frente.

“Las variedades resistentes, por lo que se vé, no han aparecido en Cuba. De la sanidad hay que depender.

“Los métodos de cultivo que dan el mayor vigor á cada árbol contribuirán probablente á impedir la pudrición del cogollo. Los árboles apiñados parecen ser más propios para crear epidemias desastrosas de la enfermedad que los que tienen bastante espacio para crecer.

“En vista de la actual actitud del Gobierno hay aún esperanzas de que la pudrición del cogollo pueda contenerse en el distrito de Baracoa, salvando la industria del cocotero y haciendo posible un gran aumento de producción. Las medidas, no obstante, han de ser vigorosas y completas y nunca descontinuadas.”

## RECONOCIMIENTOS

Deseo dar las gracias á las muchas personas de Baracoa que me prestaron en todas partes la ayuda más generosa y á mis vecinos de Santiago de las Vegas que han puesto á mi disposición generosamente sus fincas; así como á muchos otros que me han dado su cooperación provechosa.

Las gracias se deben por la ayuda personal é indicaciones valiosas prestadas en la primera parte de ésta obra al Profesor F. S. Earle, Director que fué de ésta Estación; por las del Dr. L. O. Howard, Jefe del Negociado de Entomología en el Departamento de Agricultura en Washington, D. C.; al Dr. Erwin F. Smith, Bacteriologo del Departamento de

Agricultura de los Estados Unidos por sus consejos; al señor Wm. Fawcett, Director que fué de los Jardines y Plantaciones de Jamaica, por los informes que me ha facilitado; al Dr. Carlos de la Torre, de la Universidad de la Habana; y á muchas otras personas de distinción que me han favorecido con sus indicaciones y auxilios.

Siento que la obra no pueda considerarse completa. Se ofrece en la actualidad únicamente porque las circunstancias parecen justificar su publicación.



## LÁMINA I.

---

Cocotero en la finca del señor Gustavo Alonso, Santiago de las Vegas, que es un caso de pudrición del cogollo bien desarrollado. Caída de flores y cocos tiernos. El exámen demuestra que también está podrido el cogollo. Las hojas no estaban claramente amarillas en esta época. Este árbol era vigoroso y crecía en buena tierra de una de las mejores vegas del distrito.

---



## LÁMINA II.

---

Un cocotero tierno de mucho vigor á corta distancia del señalado en la lámina I. Caso desesperado de pudrición del cogollo. Las hojas están un poco amarillentas, pero la hoja central está podrida.

---



LÁMINA III.

---

Un caso típico de pudrición del cogollo en un árbol tierno.

Finca del señor G. Alonso, Santiago de las Vegas.

---

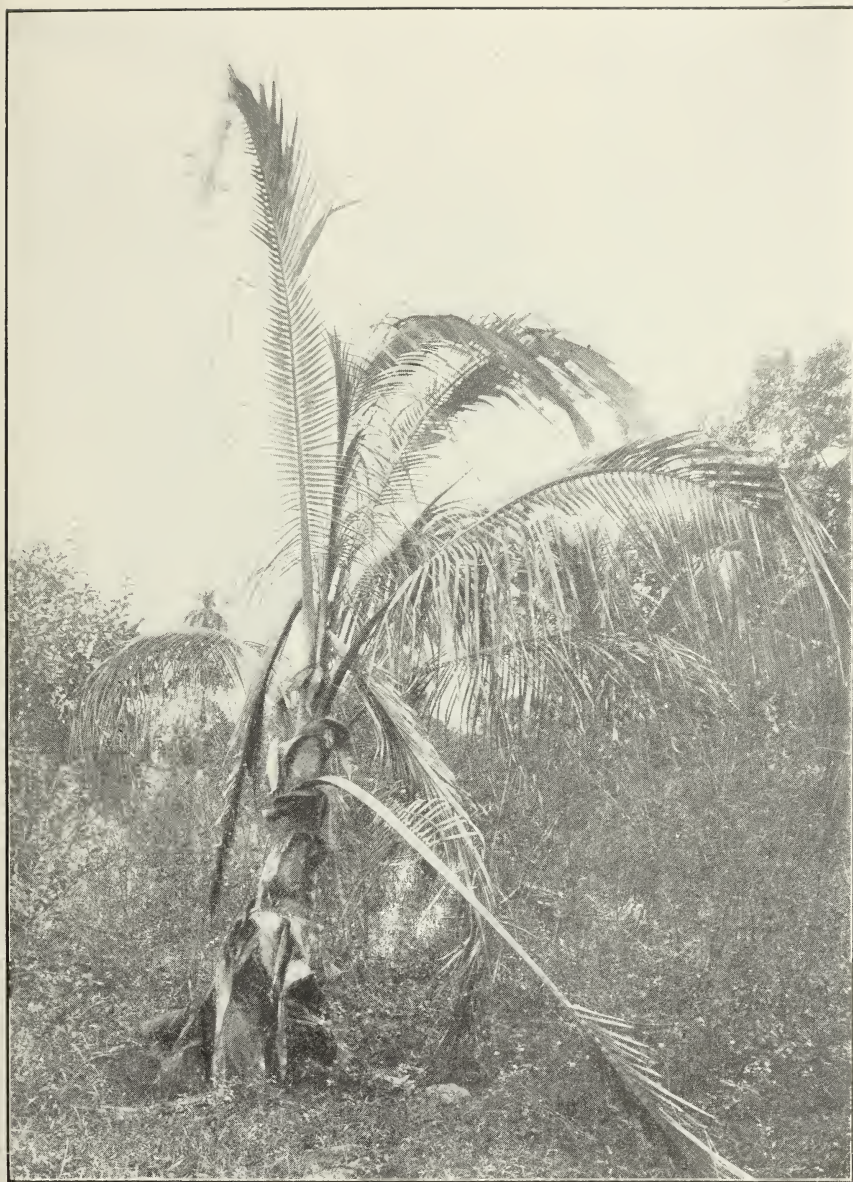


LÁMINA IV.

---

Vista en Baracoa de casos de pudrición del cogollo.

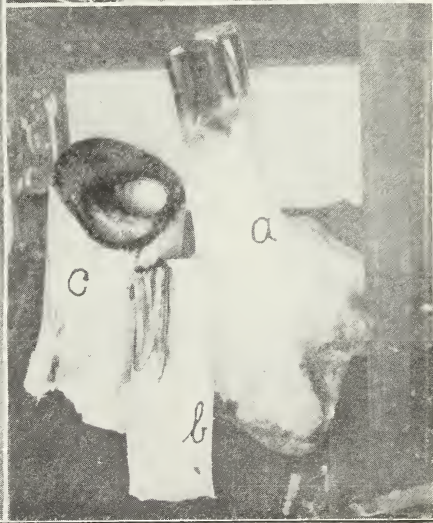
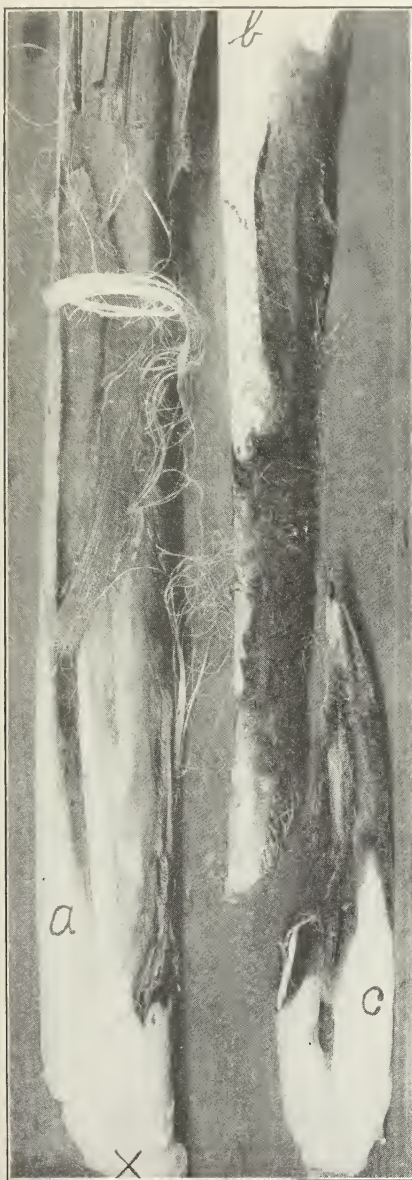
---



## LÁMINA V.

---

- FIG. 1.—Grupo central de las hojas de un cocotero tierno afectado por pudrición del cogollo; *a* es el grupo central antes de desarrollarse, el ápice del tallo está cerca de *x*; *b* es una hoja desarrollada en que se ve la pudrición bajando á su base; *c* es una vaina de flor no desarrollada.
- 2.—El centro del cocotero tierno con el renuevo cortado; *a* es el ápice del tronco con las hojas tiernas centrales anexas; *b* es la mitad de *a*, en el tope, que representa la pudrición bajando por dentro; *c* representa las bases de las hojas exteriores que rodeaban el tope de *a*. El ápice del tallo cerca de la base de *b* parece ser completamente fuerte y sano.
- 3.—Sección longitudinal del cogollo terminal de un cocotero tierno afectado por la pudrición del cogollo. La pudrición casi ha invadido el ápice del tallo.
-



## LÁMINA VI.

---

- FIG. 1.—Caso de pudrición del cogollo en Baracoa en que las hojas bajas ó exteriores casi todas ó se rompieron ó cayeron antes de ser afectado el cogollo. Se quemó la cima de esta mata, pero á causa del viento el fuego no la limpió.
- „ 2.—Cocotero que crece á la sombra de un árbol del pan. Obsérvese la forma muy alargada de la copa. Esto es debido en parte á que la mata es tierna, pero principalmente á causa de la sombra.
-



## LÁMINA VII.

---

Forma típica de cocoteros sembrados en buen terreno y separados á distancia de 8 varas (aproximadamente 23 pies.) Nótase la forma erectil de las cimas debida á la aglomeración y el reducido número de cocos. Compárese con la lámina VIII que representa palmas que crecen en campo abierto. Los cocoteros aglomerados están más expuestos á ser destruídos por la pudrición del cogollo.

---



## LÁMINA VIII.

---

Cocoteros que crecen en Baracoa en buenos terrenos, y bien separados. La mayor parte de las palmas de este cocal han muerto de pudrición del cogollo, y donde han quedado algunos han desarrollado cimás abiertas y frondosas con mucha fruta. Algunos de los cocos son verdes y otros pardos. Es probable que un cocotero vigoroso con copa frondosa y bien ventilada pueda ofrecer alguna resistencia á la pudrición del cogollo.

---



## LÁMINA IX.

---

- FIG. 1.—Cocoteros sospechosos y enfermos un mes después de quemados. La mayor parte de éstos están muriéndose de pudrición del cogollo. Hace un año y medio ó dos que éste era un cocal lleno de excelentes cocoteros. Baracoa.
- „ 2.—Dos cocoteros fotografiados en Septiembre de 1907 en Baracoa. En Agosto el cocotero más pequeño, á la derecha, se sospechó que tuviera pudrición del cogollo y fué quemado. El cocotero á la izquierda era el único en este lado del local que no mostró síntomas de pudrición del cogollo en Agosto y se creía que quizás fuera resistente. En Septiembre se le habían caído todos los cocos pequeños y sin duda tenía pudrición del cogollo, mientras que el cocotero más pequeño parecía que crecía en estado sano. Algunos racimos se abrieron y se formaron los cocos, después de esta quema.
-



## LÁMINA X.

---

Cocotero fotografiado en Septiembre de 1907 en Baracoa. En Marzo anterior se le había caído la mayor parte de los cocos y fué quemado. Parecía que recuperaba muy bien, pero en Septiembre se temió que volvían á caérsele los cocos.

---



## LÁMINA XI.

---

Un árbol en buen estado un mes después de haber sido debidamente quemado. Se abren nuevos racimos y se formaron algunos cocos pequeños. El cocotero ha perdido todos los cocos pequeños y de tamaño mediano, pero evidentemente no está dañado y rápidamente vuelve á estar en buenas condiciones.

---



## LÁMINA XII.

---

- FIG. 1.—Cocotero tierno que crece en terreno pantanoso, casi rodeado de agua. Nótese el tamaño pequeño del tope y la estrechez del tronco cerca de aquel. Este cocotero tiene un color pálido y enfermizo y es típico de los que crecen en lugares pantanosos.
- „ 2.—Cocotero especial llamado *macho* en un cocal de Baracoa.
-

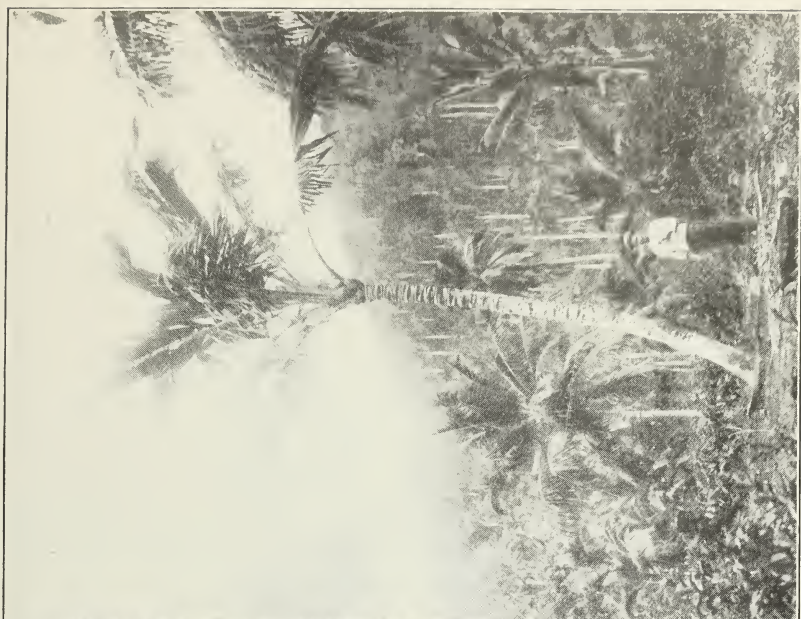


LÁMINA XIII.

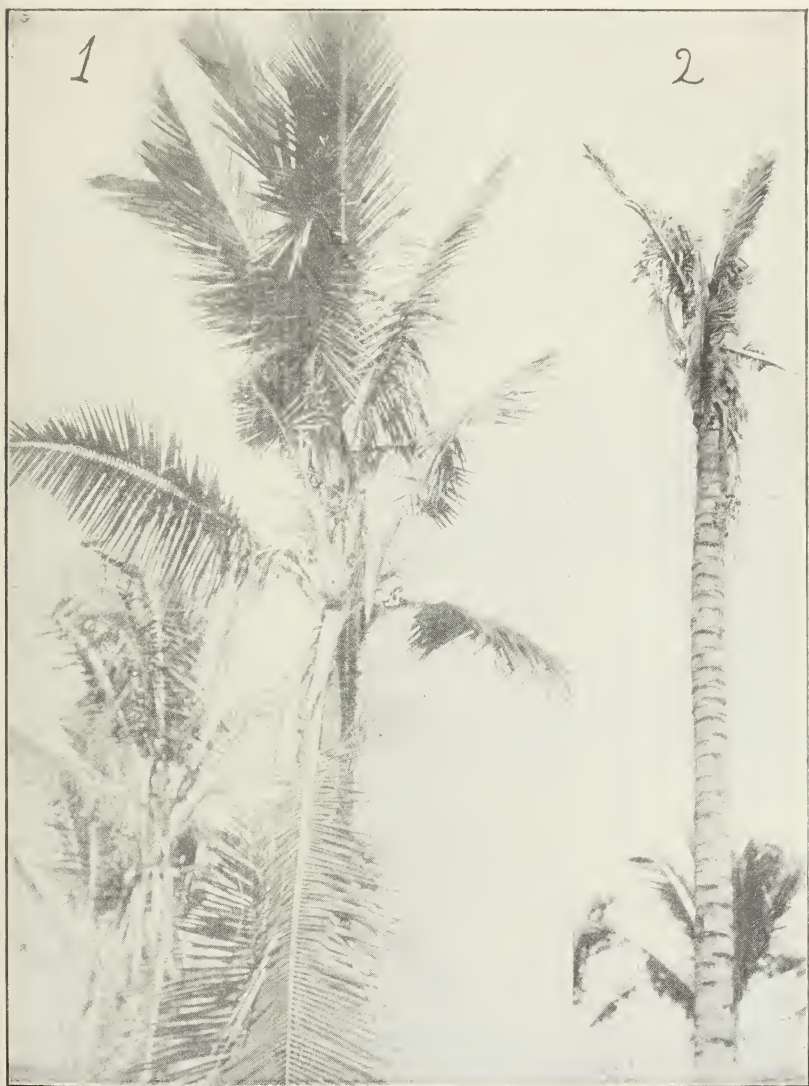
---

FIGS. 1 y 2.—Cocoteros en Baracoa que representan condiciones peculiares de encogimiento de las hojas. En la Fig. 1 recupera su estado.

---

1

2



#### LÁMINA XIV.

---

- FIG. 1.—Cotorrita (*Chilocorus cacti*) que se alimenta de las guaguas del cocotero; *a* estuches de crisálida al dorso de una hoja de cocotero; *b*, adultos; *c*, diagrama que representa toscamente el tamaño y posición de las manchas rojas en los elitros negros.
- „ 2.—Coleoptero (*Strategus anachoreta*) tomado debajo de un cocotero tierno, destruido por un coleoptero que perforó el corazón. Cortesmente remitido por el señor J. H. Kydd, de Ceballos, en la Provincia de Camagüey. Poco más ó menos del tamaño natural.
- „ 3.—Pedazos de peciolo de cocotero que representan el trabajo de una larva blanca sin patas que pueda ser el gorgojo de la palma, (*Rhincophorus palmarum*), pero probablemente es una especie más pequeña. Los huevos evidentemente han sido puestos en las extremidades exteriores de arriba y las larvas están perforando en dirección al corazón del cocotero. Santiago de las Vegas.
- „ 4.—Peciolo del cocotero en que se ven cicatrices. Las áreas más oscuras son superficies no dañadas.
-

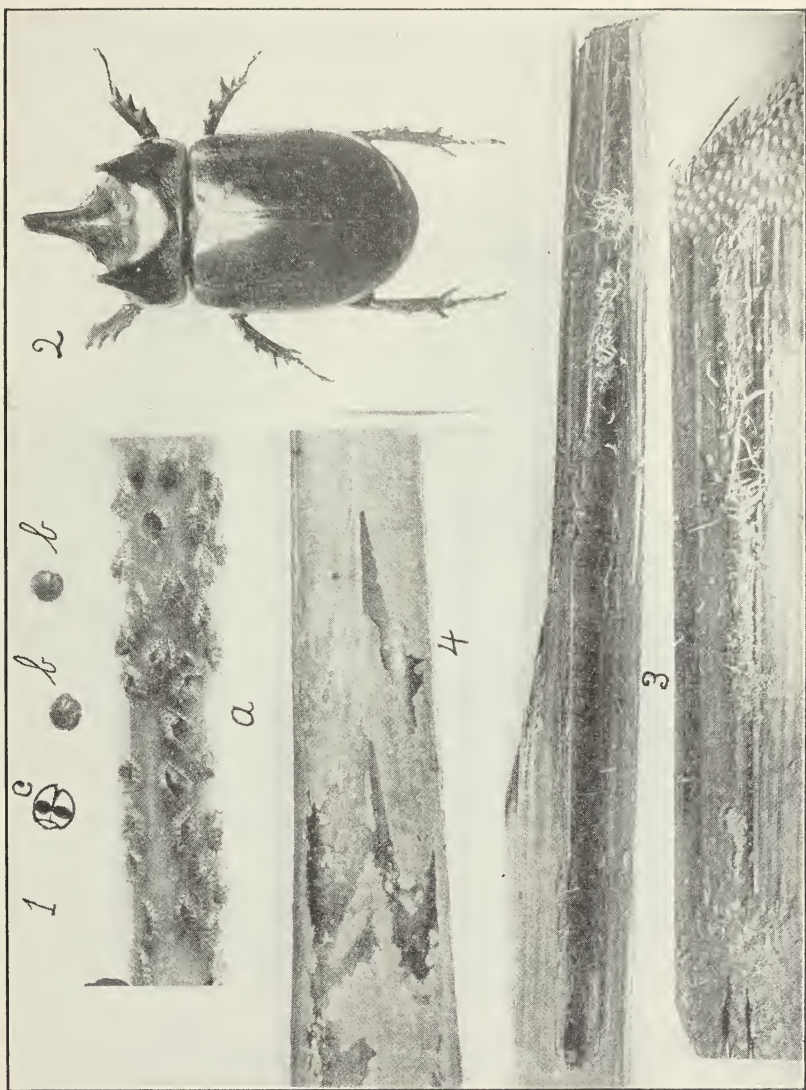
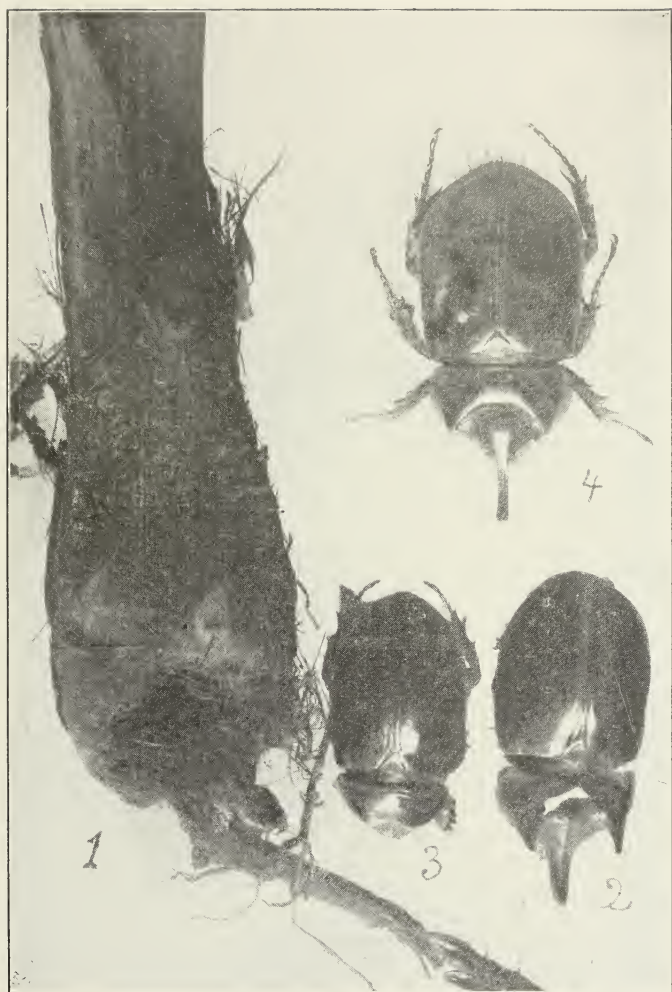


LÁMINA XV.

---

- FIG. 1.—Pequeño cocotero muerto por el *Strategus anachoreta*. El insecto ha perforado la planta tierna desde abajo.  
,, 2.—Macho del *S. anachoreta*.  
,, 3.—Hembra del mismo. Los originales de 1, 2 y 3 se recibieron del señor J. H. Kydd, de Ceballos, en Junio de 1908. Ligeramente reducidos.  
,, 4.—Macho del *Strategus titanus*. Ligeramente aumentado.
-





## TABLA DE MATERIAS

	Páginas
Pudrición del cogollo.....	3
Su historia y manifestación.....	3
Síntomas.....	6
Caída de la fruta.....	6
Descoloración de las hojas.....	8
Ataque en el cogollo.....	9
Hongos concurrentes.....	11
Insectos concurrentes y otros animales.....	11
Causa.....	12
Modo de propagación.....	13
Árboles atacados.....	15
Medidas curativas.....	16
Destrucción de árboles enfermos y muertos.....	17
Quema de materiales secos en el tope de los árboles.....	19
Caldo bordelés.....	23
Medidas curativas recomendadas pero no probadas suficientemente.....	24
Medidas preventivas.....	25
Barreras ó rompe-vientos.....	25
Variedades resistentes.....	26
Efectos del cultivo, abonos, etc.....	26
Razones para el manejo é inspección gubernamental.....	28
Enfermedades menores.....	30
Manchas de las hojas del cocotero ( <i>Pestalozzia palmarum</i> Cooke).....	30
Pudrición del tronco.....	31
Achicamiento de las hojas, enfermedad no muy bien entendida.....	31
Daño por el agua.....	32
Insectos y otros enemigos del reino animal.....	32
Coccidos ó Guaguas.....	32
Guagua del cocotero ( <i>Aspidiotus destructor</i> Sign.).....	32
Guagua Redonda Negra del Naranja ( <i>Chrysomphalus ficus</i> Ashm.).....	33

La Guagua en las bases de las hojas viejas ( <i>Aulacapsis boisduvalii</i> Sign).....	34
Las Guaguas mayores de los cocotoros ( <i>Aspidiotus a cocotiphagus</i> Marlatt).....	34
Afido ó Pulgón ( <i>Cerataphis lataniae</i> (Bdv.) Per.).....	34
Remedios para las Guaguas.....	35
Coleóptero del cocotero ( <i>Strategus anachoreta</i> Bur y <i>S. titanus</i> Fabr.)	35
Taladradores.....	38
Taladradores alfileres.....	28
Cicatrices del pecio'o.....	39
Comejenes, hormigas blancas ó termitas.....	39
Lepídopteros.....	39
Picamaderos.....	40
Ratas.....	40
Resumen y conclusiones.....	40
Reconocimientos.....	42

050.62  
Sa 59b  
no.16

BOLETIN No. 16

OCTUBRE 1908

(EDICION ESPAÑOLA)

# **ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA DE CUBA**

## **La Fertilización del Tabaco**

POR

**J. T. CRAWLEY, DIRECTOR.**



Casa de Tabaco de la Estación Agronómica

SANTIAGO DE LAS VEGAS, PROVINCIA DE LA HABANA

**CUBA**

## **PERSONAL**

<i>J. T. Crawley.</i>	Director.
<i>Nelson S. Mayo.</i>	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>Emilio L. Luaces.</i>	{ 1er. Ayudante del Departamento de Industria Animal.
<i>J. C. Pagliery.</i>	{ Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaescusa.</i>	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agricultura.
<i>C. F. Austin.</i>	{ Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman.</i>	{ 1er. Ayudante del Departamento de Horticultura.
<i>H. Hasselbring.</i>	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Enrique Ibáñez.</i>	{ 1er. Ayudante del Departamento de Botánica.
<i>Wm. T. Horne.</i>	{ Jefe del Departamento de Patología Vegetal.
<i>J. S. Houser.</i>	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá.</i>	2.º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark.</i>	{ Jefe del Departamento de Química y Física de Terrenos.
<i>Enrique Babé.</i>	{ 1er. Ayudante del Departamento de Química.
<i>Guillermo González.</i>	{ Ayudante del Departamento de Química.
<i>Manuel J. Doval.</i>	{ Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García.</i>	Contador.
<i>Richard Hargrave.</i>	Secretario.
<i>Enrique Aymerich.</i>	Mecanógrafo Auxiliar.
<i>Luis A. Rodríguez.</i>	Bibliotecario.

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.  
Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

**Santiago de las Vegas, Cuba.**

## La Fertilización del Tabaco

*Por J. T. Crawley, Director.*

---

En Diciembre de 1906 se proyectó realizar en esta Estación una serie de experiencias sobre la fertilización del tabaco, experiencias que se llevaron á cabo en el mismo año y en los primeros meses de 1907. Los resultados obtenidos fueron tan notables y tan contrarios á las ideas aceptadas, que no se publicaron; pero en vista de la gran importancia del asunto, se decidió repetir el trabajo en otra cosecha, lo cual se hizo durante la zafra pasada, habiéndose obtenido sustancialmente los mismos resultados. Dichos experimentos se practicaron no solamente en la Estación Central, donde las tierras son del tipo usual, coloradas y agotadas del Distrito de Partido, sino también en Puerta de Golpe, en la Provincia de Pinar del Río, donde se hicieron convenios para practicarlas aproximadamente de la misma manera, en la finca de Suárez y Hermano, durante el invierno pasado.

Aunque es de desear y generalmente se aconseja, que esta clase de pruebas se practiquen durante un período de varios años, antes de publicar los resultados, en este caso, los experimentos han sido tan numerosos y los resultados tan concluyentes, que su publicación parece bien justificada, especialmente al considerar la gran importancia económica de los abonos en el cultivo del tabaco en Cuba, donde puede quizás decirse que se consume la mayor parte de los \$2,000,000 que se gastan anualmente en fertilizantes de varias clases.

### PLAN DE LOS EXPERIMENTOS

El plan general de los experimentos fué aplicar cantidades especificadas de ácido fosfórico, nitrógeno y potasa, separadamente y en varias combinaciones, á fin de descubrir qué elemento ó combinación de elementos, tiene mayor influencia sobre el desarrollo del tabaco.

## EXPERIMENTOS EN LA ESTACION AGRONOMICA. 1906-7.

### *Experimento No. 1, Lote Y No. 1.*

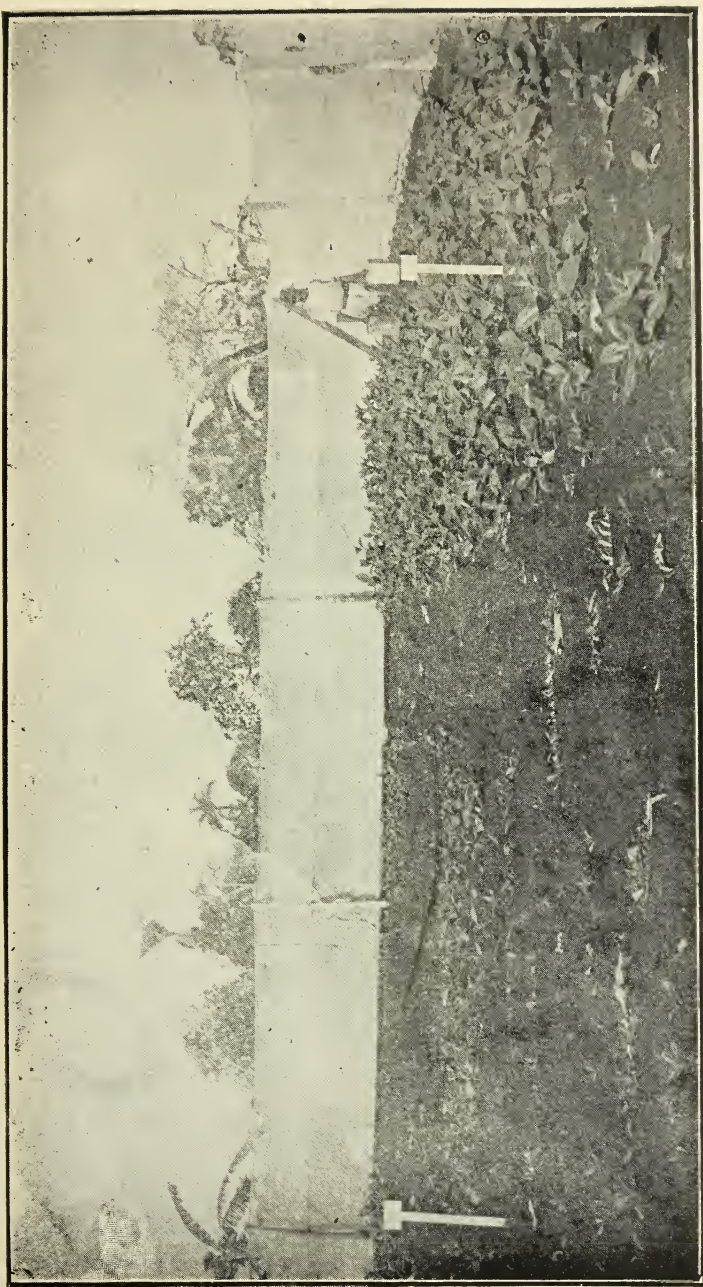
Este lote estaba á la intemperie, sin sombra de ninguna clase; los sublotes individuales eran pequeños, y se establecieron con el fin de que sus resultados sirviesen de guía é indicaciones para las siguientes siembras en mayor escala.

Los siguientes abonos se usaron y fueron calculados por hectárea, siendo el ácido fosfórico en todos los casos, derivado del fosfato de cal; el nitrógeno del sulfato de amonio y la potasa del sulfato de potasa á menos de especificarse lo contrario.

### *Fertilizantes, Lote Y No. 1.*

Sublote No.	Kilógramos de fertilizantes usados por hectárea.
-------------	--

1	60	kilos ácido fosfórico.
2		sin fertilizante.
3	60	kilos ácido fosfórico.
	60	„ nitrógeno.
4	60	„ ácido fosfórico.
	60	„ potasa.
5	60	„ nitrógeno.
	60	„ potasa.
6		sin fertilizante.
7	60	kilos ácido fosfórico.
	60	„ nitrógeno.
	60	„ potasa.
8	120	„ ácido fosfórico.
	120	„ nitrógeno.
	120	„ potasa.
9	30	„ ácido fosfórico.
	30	„ nitrógeno.
	30	„ potasa.
10	60	„ ácido fosfórico.
	60	„ nitrógeno de sangre desecada.
	60	„ potasa.



Sin fertilizante.

Fotografia No. 1.

Acido fosforico solo.



Sublote No.                      Kilógramos de fertilizantes usados por hectárea.

11	60	kilos ácido fosfórico.
	60	„ nitrógeno de nitrato de sosa.
	60	„ potasa.
12	60	„ ácido fosfórico.
	60	„ nitrógeno.
	60	„ potasa de cloruro de potasa.
13	10,000	„ abono de establo.
14	10,000	„ abono de establo.
	555.5	„ potasa.
15	800	„ fertilizante conteniendo 8 por 100 ácido fosfórico, 6 por 100 nitrógeno y 10 por 100 potasa.
16	800	„ fertilizante conteniendo 8 por 100 ácido fosfórico, 6 por 100 nitrógeno y 10 por 100 potasa.
17		lo mismo que el número 15, solamente que la potasa fué derivada del carbonato de potasa.
18		sin fertilizante.

(Nota.—Una aplicación de fertilizante apreciado en kilogramos por hectárea, equivale aproximadamente, al mismo número expresado en libras por acre).

El tabaco fué sembrado el 17 de Diciembre de 1906 y recogido el 11 de Marzo de 1907.

Desde el principio, todos los lotes que contenían ácido fosfórico, con excepción de los números 10, 11 y 12, aparecieron saludables y vigorosos, lo cual perduró en toda la cosecha, mientras que el lote número 5, en el cual se aumentó el nitrógeno y la potasa, pero sin ácido fosfórico, resultó muy pequeño y sin vigor. En efecto, por los resultados expuestos en la tabla inserta á continuación se ve que la adición solo de potasa y nitrógeno á la tierra, afecta muy poco el resultado, así como que el añadir estos elementos al ácido fosfórico, altera muy poco la cosecha.

En la lámina número 1 aparece la fotografía de una esquina del campo, tomada algunos días después de sembrado el tabaco.

El lote de la izquierda no contenía fertilizante alguno, el de la derecha contenía ácido fosfórico solo.

En la tabla siguiente se da la producción de  $1/40$  de hectárea (aproximadamente  $1/16$  acre). Las hojas se clasificaron cuando fueron recogidas, en tres clases conocidas por "Coronas grandes", "Coronas chicas" y "Céntricas" y las diferentes clases se colgaron en cujes separados, á razón de 210 hojas por cada uno. Los resultados se expresan de esta manera, porque es el método usado en Cuba, donde las ventas del tabaco se realizan, no por su peso, sino por el número de hojas.

## RESULTADOS DE FERTILIZANTES EN EL TABACO.

### Lote Y No. 1.

Area del sublote  $1/40$  hectárea. (Aproximadamente  $1/16$  acre.)

Número del sublote	FERTILIZANTES USADOS	Produccion en cuje de 210 hojas			
		Hojas céntricas	Coronas grandes	Coronas chicas	Total
1	P.	13.9	1.0	5.2	20.1
2	Ninguno	1.7		5.2	6.9
3	P. & N.	12.2	3.5	3.5	19.2
4	P. & K.	12.2	5.2	5.2	22.6
5	N. & K.	5.2	1.7	3.5	10.4
6	Ninguno	5.2	1.7	5.2	12.1
7	P. N. & K.	13.9	5.2	3.5	22.6
8	2l. 2N. 2 K.	17.3	5.2	5.2	27.7
9	$\frac{1}{2}$ (P. N. & K.)	12.2	6.9	5.2	24.3
10	P. N. & K.	8.0	4.0	4.0	16.0
11	P. N. & K.	4.0		4.0	8.0
12	P. N. & K.	8.0	4.0	4.0	16.0
13	Abono de establo	8.0	4.0	8.0	20.0
14	Abono de establo & K	8.0	4.0	4.0	16.0
15	P. N. & K.	12.0	4.0	4.0	20.0
16	P. N. & K.	20.0	4.0	4.0	28.0
17	P. N. & K.	16.0	4.0	4.0	24.0
18	Ninguno	4.0		8.0	12.0

(Nota.—"P" quiere decir *ácido fosfórico*; "N" *nitrógeno*, y "K" *potasa*. En todo caso, á razón de 60 kilogramos por hectárea, exceptuando los lotes 14, 15, 16 y 17).

*Experimento No. 2. Lote No. 2.*

Este lote ocupa una hectárea ( $2\frac{1}{2}$  acres) y fué cubierto con tela (cheese cloth). El terreno es de la clase colorado que abunda en la provincia de la Habana. Ha sido cultivado hace muchos años y se encuentra casi completamente agotado. Aunque tiene bastante arcilla, el suelo no guarda su humedad y por lo tanto, hay que suministrarle agua frecuentemente durante la sequía, en cuyo período se produce el tabaco. En los años corrientes, no es posible producir tabaco en estas tierras sin que se emplee la irrigación y como se ve, á menos que no se fertilice.

El diagrama siguiente demuestra las divisiones del lote:

**Lote "Y No. 2"****NORTE**

4	3	2	1	A
4	3	2	1	B
4	3	2	1	C
19	13	7	1	
20	14	8	2	
21	15	9	3	
22	16	10	4	
23	17	11	5	
24	18	12	6	

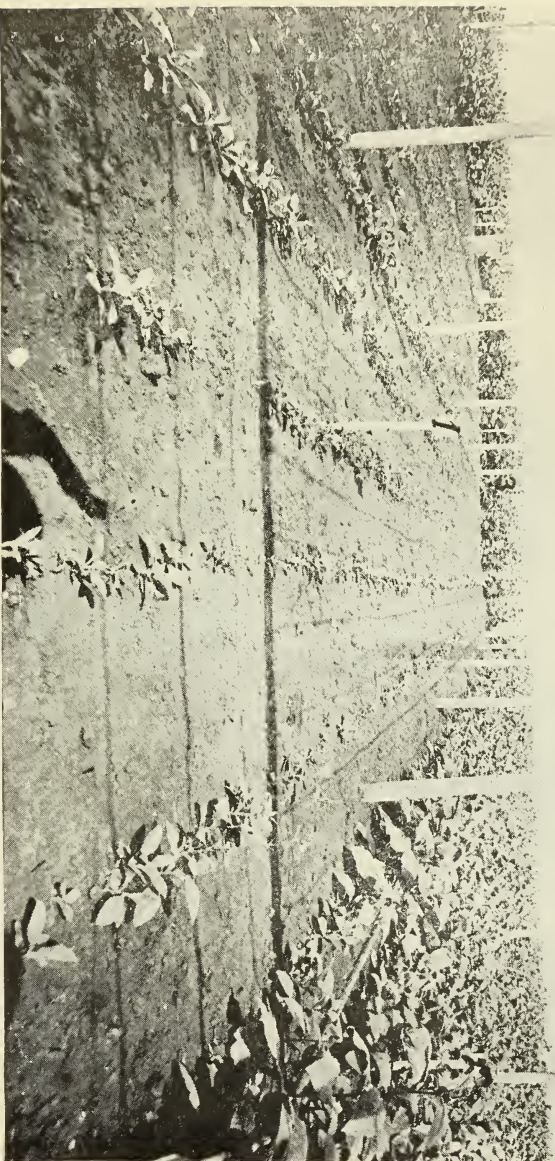
Tabaco bajo tela "Cheese Cloth"

Las zonas A, B y C no se utilizaron para las pruebas de fertilizantes, siendo éstas indicadas en el dibujo, debajo de la línea ancha.

Cada uno de los lotes, del 1 al 24, mide 10 metros de ancho por 25 metros de largo y equivale á  $1\frac{1}{40}$  de hectárea, ó sea  $1\frac{1}{16}$  de *acre*.

Usáronse los siguientes abonos en cada sublote, siendo el ácido fosfórico en todos los casos derivado del fosfato ácido y el nitrógeno y la potasa, del sulfato de amonio y sulfato de potasa respectivamente, á menos que no se especifique lo contrario.

Sublote No.	Kilogramos de fertilizantes usados.	Sublote No.	Kilogramos de fertilizantes usados.
1	60 kilos ácido fosfórico.	10	Ninguno.
2	Ninguno.	11	60 ácido fosfórico.
3	60 ácido fosfórico. 60 nitrógeno.		60 nitrógeno. 120 potasa.
4	60 ácido fosfórico. 60 potasa.	12	60 ácido fosfórico. 30 nitrógeno.
5	60 nitrógeno. 60 potasa.	13	60 potasa. 60 ácido fosfórico.
6	60 ácido fosfórico. 60 nitrógeno. 60 potasa.	14	120 nitrógeno. 60 potasa. 60 ácido fosfórico.
7	30 ácido fosfórico. 60 nitrógeno. 60 potasa.		60 Nitrógeno de sangre desezada. 60 potasa.
8	120 ácido fosfórico. 60 nitrógeno. 60 potasa.	15	60 ácido fosfórico. 120 nitrógeno. 120 potasa.
9	60 ácido fosfórico. 60 nitrógeno. 30 potasa.	16	120 ácido fosfórico. 120 nitrógeno. 120 potasa.



No. 1.-Frente, sin abono.

No. 2.-A la derecha, ácido fosforico.

No. 3.-Fondo, ácido fosfórico, Nitrógeno y potasa.

Fotografía No. 2



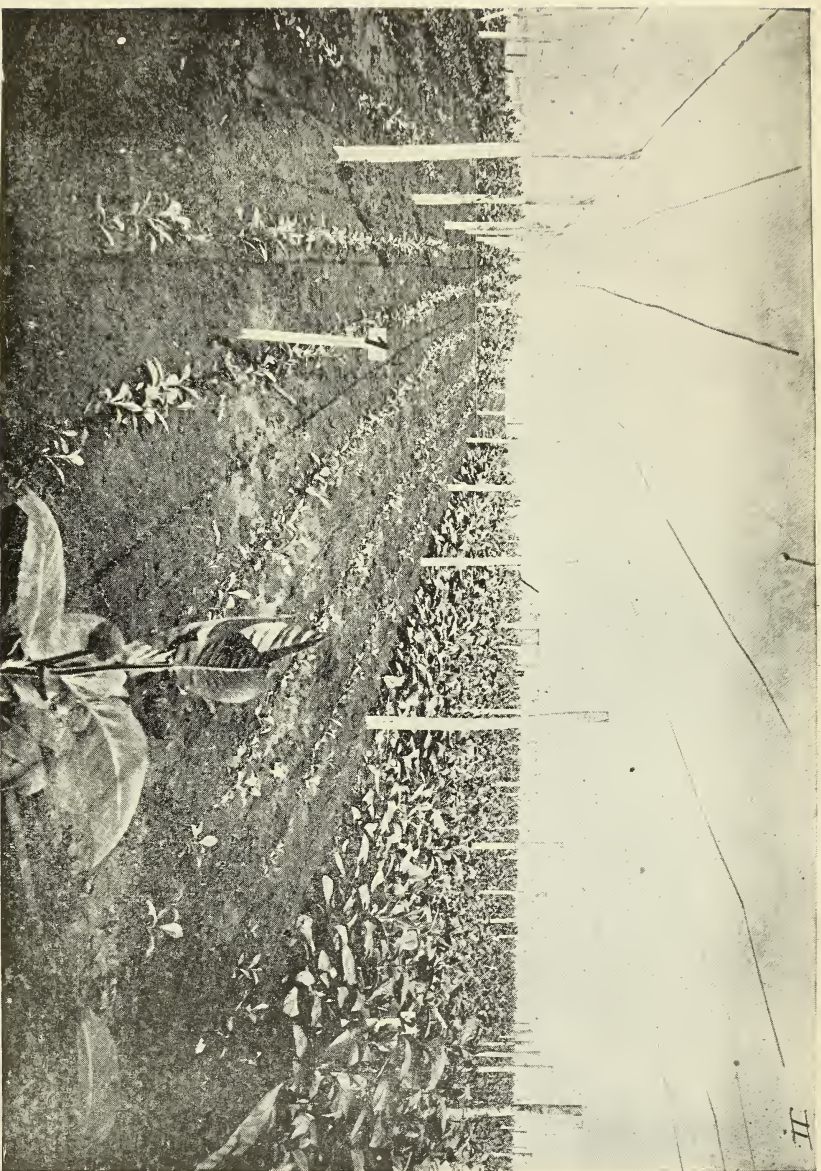
No. 1.-Frente, nitrógeno y potasa.



Fotografía No. 3

No. 2.-A la derecha, nitrógeno, potasa y ácido fosfórico.





Fotografía No. 4

No. 1.-Frente. doble cantidad de nitrógeno y potasa.

No. 2.-A la derecha, doble cantidad de nitrógeno, potasa  
y ácido fosfórico.



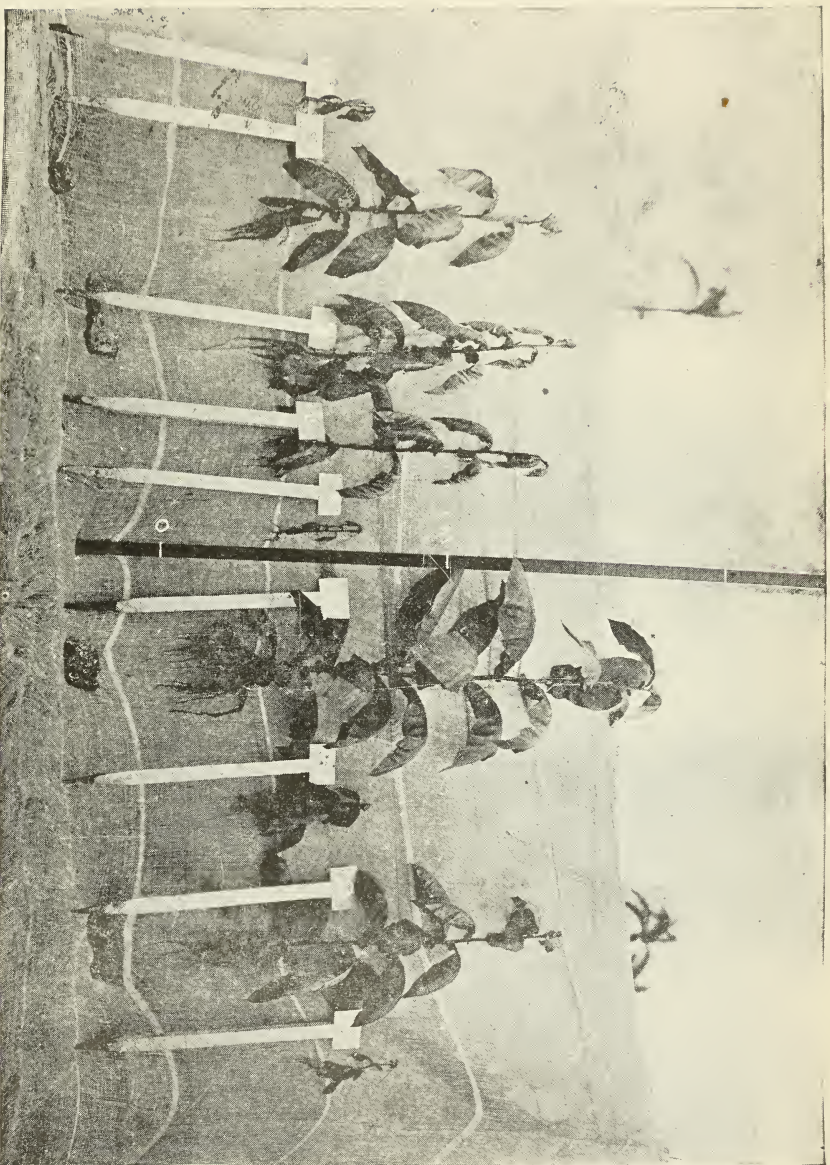


No. 1.-Frente, estiercol y potasa.

Fotografía No. 5

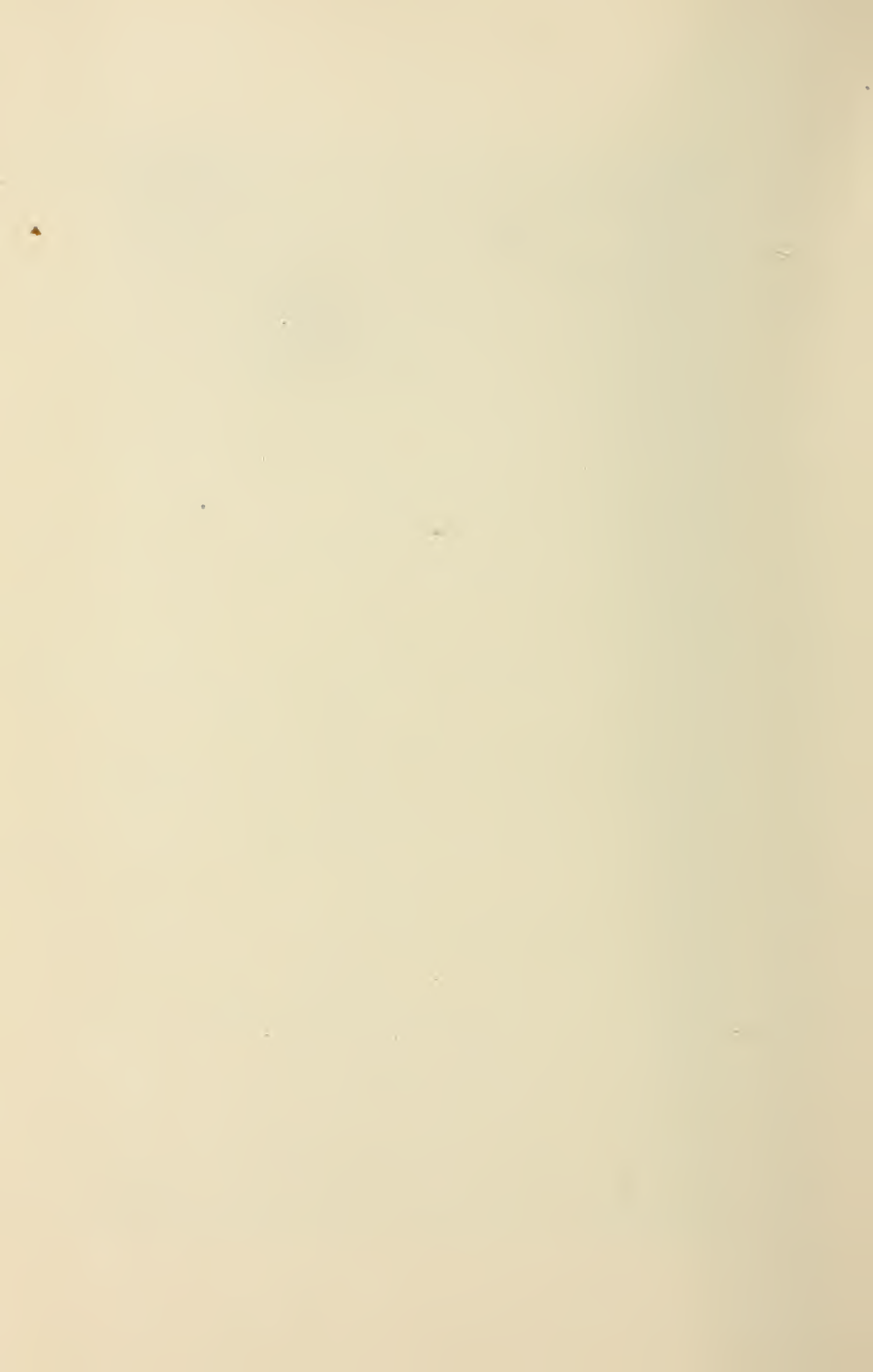
No.2.-A la derecha, Abono químico completo conteniendo ácido fosfórico, potasa y nitrógeno.





Fotografía No. 6

Cada una de las plantas que figuran en esta fotografía, es un promedio de las que crecen en las distintas parcelas.  
No. 1.—Sin abono. No. 2.—Ácido fosfórico. No. 3.—Ácido fosfórico y nitrógeno. No. 4.—Ácido fosfórico y potasa.  
No. 5.—Potasa y nitrógeno. No. 6.—Potasa, ácido fosfórico y estiércol. No. 7.—Estiércol y potasa. No. 8.—Doble cantidad de potasa, nitrógeno y ácido fosfórico. No. 9.—Doble potasa y nitrógeno.



LIBRARY  
UNIVERSITY OF ILLINOIS  
URBANA

VI



Vista del campo Experi<sup>on</sup> abonos quimicos.

Sublote No.	Kilógramos de fertilizantes usados.	Sublote No.	Kilógramos de fertilizantes usados.
17	120 nitrógeno.		400 kilos sulfato de amoníaco.
	120 potasa.		
18	Ninguno.		600 kilos sulfato de potasa.
19	60 ácido fosfórico.		
	60 nitrógeno de nitrato de sosa.	22	800 kilos fertilizante que analice 8-6-10. Se aplicó á las plantas dos semanas después de la siembra.
	60 potasa.		
20	60 ácido fosfórico.		
	60 nitrógeno.		
	60 potasa de cloruro de potasa.	23	Lo mismo que el número 22, siendo su aplicación antes de la siembra.
21	8,000 kilos abono de establo.		
	950 kilos ácido fosfórico.		

Se verá que los experimentos se proyectaron para probar:

- 1.—Los efectos relativos de los varios elementos.
- 2.—Los resultados que se obtendrían con el aumento ó la disminución de cualquier elemento.
- 3.—Los varios resultados del nitrógeno en la forma del sulfato, nitrato ú orgánico.
- 4.—El valor del abono de establo en comparación con los fertilizantes químicos.
- 5.—Los valores relativos de los fertilizantes aplicados antes y después de la siembra.

Este campo no era tan uniforme como el anterior debido á

que el costado norte, y especialmente los lotes 1, 7, 13 y 19, eran más fértiles que los del lado sur.

Esta porción de terreno fué sembrada de tabaco el año anterior, habiendo sido fertilizada con abono de establo, y estaba en mucho mejores condiciones para el desarrollo de la planta, y por lo tanto el éxito de los lotes no puede atribuirse solamente á los abonos aplicados en esta siembra, sino en parte á los fertilizantes empleados durante el año anterior. Como se explicará más luego, esta irregularidad de la tierra fué en gran parte rectificada por un tratamiento subsecuente; así es que ahora los lotes resultan más uniformes.

El tabaco se sembró el 17 de Enero de 1907 y fué recogido el 6 de Abril de 1907. Desde el principio, y durante el desarrollo de la siembra, todo lote que contenía ácido fosfórico mostró un desarrollo sano y vigoroso, mientras que el que no tenía fertilizantes ó contenía nitrógeno y potasa solamente, presentó un aspecto débil. En efecto, ninguno de los dos sublotes en los cuales se emplearon juntos el nitrógeno y la potasa, sin ácido fosfórico, produjeron cosecha que valiera la pena de recojer, siendo el tabaco escasamente superior en cualquier particular al tabaco producido sin abono alguno.

Al sublote número 22 fué aplicado un fertilizante completo, después de que, sembrado el tabaco, empezó á desarrollarse. Como se ve en la tabla, éste dió una cosecha muy inferior. Este experimento, junto con otros que hemos practicado, indica que todo fertilizante que sea químico ó abono de establo, se debe aplicar, á lo menos, dos ó tres semanas antes de la siembra.

La tabla siguiente da á conocer la producción, primero en cujes de 210 hojas, por cada lote, y segundo, el peso de hojas verdes y peso total de la cosecha; y finalmente, el peso total de tallos y hojas inútiles.

---

# Experiencias de Fertilizantes en el cultivo del Tabaco.--Cosecha 1906-7.--Lote Y No. 2.

11

No. del lote.	Fertilizante aplicado.	Rendimiento en cajas de 210 hojas, por 1000 plantas o 1/40 de hectárea				Peso de la materia verde producida por 1000 plantas o 1/40 de hectárea.				Tallo y hojas inútiles.	OBSERVACIONES.
		Centro.	Corona grande.	Corona chica.	TOTAL.	Centro.	Corona grande.	Corona chica.	Libre pie.	TOTAL.	
1	P.	15	4	7	26	143	44	46	58	291	224
2	Nada.										
3	P. N.	16.2	3.8	10.	30	129	32.5	57.5	75	294	252.5
4	P. K.	10	4	9	23	112	37	51	72	272	220
5	N. K.										
6	P. N. K.	11	2	5	18	92	26	52	70	240	135
7	1/2 P. N. K.	27	7	8	42	316	90	47	89	542	495
8	2 P. N. K.	23	7	7	37	238	67	60	79	444	402
9	P. N. 1/2 K.	10	2.5	8.7	21.2	96.2	33.7	50	82	261.9	151
10	Nada.										
11	P. N. 2 K.	10	3	12.	25	102	31	47	74	254	184
12	P. 1/2 N. K.	10	2	8	20	89	35	45	67	236	159
13	P. 2 N. K.	21	6	9	36	299	74	53	95	521	465
14	P. N. K.	21	5	7	33	216	40	60	70	386	336
15	P. 2 N. 2 K.	10	3.8	8.7	22.5	135	38.7	50	83.7	307.4	221.2
16	2 P. 2 N. 2 K.	20	4	9	33	186	50	51	100.	387	279
17	2 N. 2 K.										
18	Nada.										
19	P. N. K.	30	6	10.	46	324	72	59	97	552	454
20	P. N. K.	20	5	10.	35	247	61	62	89	459	381
21	AE. P. N. K.	25	5	10.	40	292.5	51.2	53.7	91.2	488.6	386.2
22	8.6-10	3			3	30			10	40	
23	8.6-10	15	3	9	27	145	30	49	75	299	257
24	AE. K.										

Nitrógeno en forma de sangre.

Nitrógeno en forma de Nitrato de sosa.  
Potasa en forma de cloruro potasio.

Explicaciones.—P. significa 60 kilos de ácido fosfórico por hectárea, 1/2 P. 30 kilos y 2 P. 120 kilos.  
N. significa 60 kilos de nitrógeno en forma de sulfato de amoniaco, excepto en el No. 14 en que está en forma de sangre y en el No. 19 en que está en forma de nitrato de sosa.  
K. significa 60 kilos de potasa en forma de sulfato de potasa, excepto en el No. 20 en que está en forma de cloruro.  
A. E. Significa Abono de Establo.

## RESULTADOS.

Aunque algunos de los resultados finales fueron confusos, debido al carácter escabroso de una porción del campo, quedan fuera de duda las deducciones, como se ve en la serie de fotografías tomadas en una época próxima al corte del tabaco.

La fotografía número 2 exhibe en el borde superior la clase de tabaco que produce este suelo sin fertilizante; la cosecha fué un fracaso completo en éste, como en todos los demás sublotes á los cuales no se aplicaron abonos. Al lote que se encuentra á la derecha se aplicó ácido fosfórico solo, y dió una producción regular.

La fotografía número 3 demuestra que el tabaco no se puede producir con el uso del nitrógeno y la potasa solamente, y en efecto, el lote relativo no resultó mejor que el de los sublotes, en los cuales no se usó ningún fertilizante. A la derecha del lote se ve una producción regular de tabaco, con la única diferencia de que, al uno se aplicó ácido fosfórico con nitrógeno y potasa, mientras que al otro le faltaba dicho ácido.

La fotografía número 4 demuestra resultados idénticos, habiéndose usado los elementos fertilizantes en doubles cantidades.

La fotografía número 5, sublote 24, contenía abono de establo al cual se le añadió sulfato de potasa; y cuando se le fotografió se encontraba en un estado muy inferior al lote del lado derecho, que contenía solamente abono químico.

La fotografía número 6 es de determinadas plantas de tabaco escogidas de los varios lotes. Representan lo mejor posible el término medio del tamaño de las plantas de los sublotes respectivos.

Planta No. 1 se tomó del lote 2.

"	"	2	"	"	"	"	1.
"	"	3	"	"	"	"	3.
"	"	4	"	"	"	"	4.
"	"	5	"	"	"	"	5.
"	"	6	"	"	"	"	de un lote adyacente al número 1.
"	"	7	"	"	"	"	24.
"	"	8	"	"	"	"	16.
"	"	9	"	"	"	"	17.



Lote No. 5.

Este lote recibió la misma cantidad de ácido fosfórico, nitrógeno y potasa, que fué aplicada al lote número 2, pero en forma química.

„	„	30.	5,000	kilos abono de establo por hectárea.
			295	„ ácido fosfato por hectárea.
„	„	31.	5,000	„ sulfato de amonio por hectárea.
			590	„ abono de establo por hectárea.
„	„	32.	5,000	„ ácido fosfato.
			347	„ abono de establo por hectárea.
„	„	33.	5,000	„ sulfato de amonio por hectárea.
			297	„ abono de establo por hectárea.

La siguiente tabla da los resultados de estos lotes.

## RESULTADOS

### *Experimentos de fertilizantes en el Tabaco*

Producción en cujes de 210 hojas, de 1/40 hectárea (1/16 acre).

Lote No.	Hojas Céntricas	Coronas Grandes	Coronas Chicas	TOTAL
1	17.3	7.3	3	27.6
2	19.5	9.5	2.6	31.6
3	20.8	11.7	4.8	37.3
4	18.6	7	7	32.6
5	26.9	7.8	7	41.7
30	20	10.4	5.2	35.6
31	24.3	9.5	9.5	43.3
32	15.6	7	9.5	32.1
33	15.6	2.6	7.8	26

De donde se deduce, en primer lugar, que 105,000 kilos de abono de establo dieron mejor resultado que los 70,000 kilos

(véanse los lotes 1 y 2), pero en ambos casos, los fertilizantes químicos, cuando han sustituido en proporciones iguales á los del abono de establo, dieron mejores rendimientos. (Véanse los lotes 4 y 5).

En el lote á que se añadió potasa al abono de establo, la producción aumento sobre el que tenía solamente el estiércol. Considerando las producciones de los lotes 30, 31 y 32, se ve que el ácido fosfórico añadido al abono de establo, dió resultados mucho mejores que el nitrógeno ó la potasa añadida al mismo abono.

En conjunto, en el caso de este lote, los fertilizantes químicos resultaron sumamente mejores que el abono de establo, y á mucho menor costo. El campo entero, unas 2 hectáreas, dió una cosecha excelente, aunque el abono de establo se aplicó únicamente en los casos referidos anteriormente; y ésto demuestra que estando la tierra en buenas condiciones físicas y conteniendo abundancia de materia orgánica, puede sustituirse el fertilizante químico por el abono de establo con gran economía de dinero.

#### *Experimento No. 4, Lote G, No. 1.*

Este campo se componía de 12 lotes, siendo el plan parecido al del campo de cultivo bajo tela Cheese Cloth.

Sublote		Kilos de fertilizantes por hectárea.	
No.	1.	120	Acido fosfórico de "tankage".
No.	2.	120	Acido fosfórico de fosfato ácido.
No.	3.		Ningún fertilizante.
No.	4.	120	Acido fosfórico de fosfato ácido.
		120	Potasa de cloruro de potasa.
No.	5.	120	Acido fosfórico de fosfato ácido.
		120	Potasa de sulfato de potasa.
No.	6.	120	Acido fosfórico de fosfato ácido.
		120	Nitrógeno de sulfato de amonio.
		240	Potasa de sulfato de potasa
No.	7.	240	Acido fosfórico de fosfato ácido.

No. 8.	60	Acido fosfórico de fosfato ácido.
	60	Nitrógeno de sangre.
	60	Potasa de sulfato de potasa.
No. 9.	60	Acido fosfórico de fosfato ácido.
	60	Nitrógeno de sulfato de amonio.
	60	Potasa de sulfato de potasa.
No. 10.		Igual que el número 9.
No. 11.		Ningún fertilizanté.
No. 12.	60	Acido fosfórico de fosfato ácido.
	60	Nitrógeno de sulfato de amonio.
	240	Potasa de cloruro de potasa.

El rendimiento de estos lotes estuvo tan de acuerdo con los demás ya mencionados, que no se recogió separadamente; demostrando que el ácido fosfórico en forma asimilable, como en el caso del fosfato ácido, es muy superior al que se encuentra en el "tankage", aunque este contiene proporciones considerables de nitrógeno. Los rendimientos fueron aproximadamente proporcionales á la cantidad de ácido fosfórico aplicada, no siendo apreciablemente afectado por el aumento del nitrógeno ó la potasa; hay poca diferencia entre el rendimiento de los lotes fertilizados con sulfato de potasa y con cloruro de potasa; y aumentada la cantidad de potasa, influyó ésta escasamente en la producción.

#### PRUEBA EN LA ESTACION AGRONOMICA, 1907-8.

##### *Lote Y, No. 2.*

Después de la cosecha de 1907 del lote Y, No. 2 (el lote con tela "Cheese cloth") la tierra fué bien arada y se sembró con frijoles de terciopelo, los cuales se sembraron á 3 pies (una vara) entre surco y á 15 pulgadas entre plantas y se cultivaron dos veces.

En algunos lugares, hacia el lado sur, los frijoles se desarrollaron muy despacio, y por consiguiente se esparció algún abono de establo, á fin de impulsar su desarrollo, y al mismo tiempo para corregir las desigualdades del terreno anotadas en el año anterior. (Véase pág. 10). En esta forma se produjo una cosecha de frijol de terciopelo en todo el campo, con excepción del sub-lote número 2, donde no se le sembró, la cual se enterró en el

mes de Septiembre y la tierra fué cruzada con arado y después con la grada.

Los siguientes fertilizantes fueron usados:

*Lote Y, No. 2.*

Lote No.	Kilos de fertilizantes usados.	Lote No.	Kilos de fertilizantes usados.
1.	60 Acido fosfórico.	120	Nitrógeno.
2.	Ninguno.	60	Potasa.
3.	60 Acido fosfórico.	14.	60 Acido fosfórico.
	60 Nitrógeno.		60 Nitrógeno de sangre desecada.
4.	60 Acido fosfórico.		60 Potasa.
	60 Potasa.	15.	60 Acido fosfórico.
5.	60 Nitrógeno.		120 Nitrógeno.
	60 Potasa.		120 Potasa.
6.	60 Acido fosfórico.	16.	120 Acido fosfórico.
	60 Nitrógeno.		120 Nitrógeno.
	60 Potasa.		120 Potasa.
7.	30 Acido fosfórico.	17.	120 Nitrógeno.
	60 Nitrógeno.		120 Potasa.
	60 Potasa.	18.	35,000 Abono de establo.
8.	120 Acido fosfórico.	19.	60 Acido fosfórico.
	60 Nitrógeno.		60 Nitrógeno de nitrato de sosa.
	60 Potasa.		60 Potasa.
9.	60 Acido fosfórico.	20.	60 Acido fosfórico.
	60 Nitrógeno.		60 Nitrógeno.
	30 Potasa.		60 Potasa de cloruro de potasa.
10.	Ninguno.	21.	800 Abono que analice 8-6-10.
11.	60 Acido fosfórico.	22.	35,000 Abono de establo.
	60 Nitrógeno.	23.	Ninguno.
	120 Potasa.	24.	70,000 Abono de establo.
12.	60 Acido fosfórico.		
	30 Nitrógeno.		
	60 Potasa.		
13.	60 Acido fosfórico.		

Fué sembrado el 29 de Octubre y recogido en Enero 4 de 1908.

La tabla siguiente incluye los datos referentes á esta cosecha.

Lote Y. No. 2. Experiencias de fertilizantes en el tabaco cubierto.--Cosecha de 1907-8.

Número del LOTE.	FERTILIZANTE aplicado.	RENDIMIENTO EN CUJES DE 210 HOJAS PARA 1/40 DE HECTÁREA.				PESO EN LIBRAS DE MATERIA VERDE PARA 1/40 DE HECTÁREA.				Libras Peso del Tabaco seco.	OBSERVACIONES.		
		CENTRO.	CORONA grande.	CORONA chica.	LIBRE pié.	TOTAL.	CENTRO.	CORONA grande.	CORONA chica.			LIBRE pié.	TOTAL.
1	P.	23	4	3	8	38	210	49	20	64	343	44.59	
2	Sin abono	1	.....	4	1	6	15	.....	33	15	63	5.54	
3	P. N.	30	7.5	6.2	5	48.7	342.5	106.2	38.8	52.5	540	64.03	
4	P. K.	30	7	2	8	47	285	85	30	54.5	454.5	55.65	
5	N. K.	14	3	2	5	24	82	25	22	70	199	27.00	
6	P. N. K.	24	7	4	9	44	236.5	75	25	70	406.5	49.90	
7	$\frac{1}{2}$ P. N. K.	21	9	3	8	41	234	79	23	61	397	53.62	
8	$\frac{2}{3}$ P. N. K.	31	8	2	9	50	294.5	89	17	71	471.5	62.17	
9	P. N. $\frac{1}{3}$ K.	37.5	10	5	8.7	61.2	373.7	91.2	32.5	70.2	573.6	74.87	
10	Sin abono	24	5	3	8	40	230	53	20	71	374	44.97	
11	P. N. $\frac{2}{3}$ K.	36	7	2	7	52	386.5	87	20	72	565.5	62.78	
12	P. $\frac{1}{4}$ N. K.	35	7	3	13	58	400	85	22	78	585	70.96	
13	P. $\frac{2}{3}$ N. K.	29	8	3	13	53	379	85	19	81	564	64.40	
14	P. N. K.	30	7	2	7	46	307	85	24	70	486	58.56	
15	P. $\frac{2}{3}$ N. $\frac{2}{3}$ K.	31.2	8.8	1.2	8.8	50	360	100	18.7	93.8	572.5	66.12	
16	2 (P. N. K.)	30	7	2	9	48	284	80	16	87	467	61.93	
17	2 (N. K.)	26	5	2	6	39	266	55	15	92	428	53.78	
18	Ab. Establo	31	7	2	7	47	333	84	21	93	531	63.60	
19	P. N. K.	34	10	1	7	52	357	87	19	65	528	64.88	
20	P. N. K.	30	8	4	7	49	304.5	85	21	77	487.5	60.96	
21	.....	36.2	4.5	2.5	6.3	49.5	343	30	30	70.5	473.5	50.76	
22	Ab. Establo	36	6	3	9	54	308	67	25	70	470	65.64	
23	Sin abono	7	1	5	2	15	65	25	37	35	162	16.20	
24	Ab. E-tablo	31	6	3	9	49	300	77	26	75	478	60.18	
Nitrógeno en forma de sangre.													
35,000 kilos abono de estiabo por hecta.													
Nitrógeno en forma de nitrato de sosa.													
Potasa en forma de cloruro de potasio.													
8.6-10—800 kil's.													
35,000 kilos abono de estiabo por hecta.													
70,000 Kilos abono de estiabo por hecta.													

Notas.—La P. significa 60 kilos de ácido fo-fórico por hectárea,  $\frac{1}{2}$ P. 30 kilos y 2P. 120 kilos.

La N. significa 60 kilos de nitrógeno (en forma de sulfato amoníaco excepto en los casos que se especifican) por hectárea,  $\frac{1}{2}$ N. 30 k. y 2N. 120 k.

La K. significa 60 kilos de potasa (en forma de sulfato excepto en los casos que se especifican) por hectárea,  $\frac{1}{2}$ K. y 2K. 30 y 120 kilos respectivamente.

Nitrógeno en forma de sangre.

35,000 kilos abono de establo por hecta.

Nitrógeno en forma de nitrato de sosa.

Potasa en forma de cloruro de potasio.

8-6-10—800 kil's.

35,000 kilos abono de establo por hecta.

70,000 kilos abono de establo por hecta.

El término medio en peso de la cosecha verde de los lotes 2, 10 y 23 (los no fertilizados) fué de 200 libras, mientras que el término medio en peso de todos los fertilizados fué de 435.5 libras. En otros términos: el uso de fertilizantes aumentó más del duplo la producción, aunque no se usó el abono con abundancia. El término medio de cujes producidos en la cosecha de 1906-7 en los sublotes sin fertilizantes fué 25, mientras que los fertilizados produjeron un promedio de 47.6 cujes por sublote.

De los resultados anteriores, considerado que el tabaco producido en los sublotes fertilizados era muy superior al de los no fertilizados, se ve que el fertilizante duplicó en muchos casos el valor de la cosecha.

Los sublotes 6, 7 y 8 demuestran muy bien la acción del ácido fosfórico sobre el rendimiento del tabaco. El lote 7 con 30 kilos de ácido fosfórico dió 41 cujes, y el lote 6 con 60 kilos de ácido fosfórico dió 44 cujes, mientras que el lote 8 con 120 produjo 50 cujes.

En estas y otras experiencias el rendimiento fué en cierto modo proporcional á la cantidad de ácido fosfórico usada.

El aumento ó la disminución de la cantidad de nitrógeno parece no haber influído materialmente en la cosecha.

Los lotes 18 y 24 son contiguos. Al primero se aplicaron 35,000 kilos de abono de establo por hectárea, mientras que al segundo se le aplicaron 70,000 kilos, y los 35,000 kilos produjeron practicamente la misma cantidad de tabaco que resultó del uso de doble cantidad (ó sean 70,000 kilos) y además se ve que el abono de establo no dió mejor cosecha que las obtenidas por medio de fertilizantes químicos. Los 35,000 kilos de abono de establo costaron \$350-00 por hectárea, mientras que el fertilizante químico, completo, para la misma área, costó solamente \$50-00.

No es necesario llamar la atención sobre la gran influencia práctica que acusa este experimento con relación al costo de la producción del tabaco.

#### *Lote O.—Platanal.*

Después de la cosecha de 1906-7, este campo fué sembrado con frijol de vaca, que dió una gran producción. Se sepultó la

cosecha y se cruzó la tierra con un arado de disco y después se pasó la grada, preparándose para la siembra.

Se usaron los siguientes abonos, medidos en kilos por hectárea.

Sublote.	Fertilizantes. (Kilos)
No. 1. 70,000	kilos Abono de establo.
No. 2. 1,672	„ Fosfato ácido.
2,625	„ Sulfato de amonio.
559	„ Sulfato de potasa.
No. 3. 1,672	„ Fosfato ácido.
656.55	„ Sulfato de amonio.
559. 5	„ Sulfato de potasa.
No. 4. 8,928	„ Guano de murciélago.
No. 5. 4,405.5	„ Fosfato ácido.
281.7	„ Sulfato de amonio.
95.2	„ Sulfato de potasa.
No. 6. 1,672	„ Fosfato ácido.
928.6	„ Sangre desecada.
559.5	„ Sulfato de potasa.
No. 7 1,672	„ Fosfato ácido.
656.25	„ Sulfato de amonio.
559.5	„ Cloruro de potasa.

El fertilizante químico del sublote No. 2 era exactamente el equivalente en abono de establo del sublote No. 1, con la idea de apreciar si, suministrando la materia alimenticia por medio de abonos químicos, se podían conseguir efectos tan buenos como los obtenidos con el uso del abono de establo. Como se ve, este fertilizante era bastante ácido, tan ácido que resultó muy difícil producir buenas posturas. Casi todas las perreras que se lograron fueron destruidas por el fertilizante químico.

El sublote No. 3 se trató lo mismo que el No. 2, solamente que se le aplicó la cuarta parte de la cantidad de nitrógeno aplicado al No. 2.

El tratamiento del sublote No. 6 fué el mismo que el del No. 3, con la excepción de que el nitrógeno derivaba de la sangre, en lugar de ser del sulfato de amonio.

Lo mismo aconteció con el No. 7, con excepción de que se usó el cloruro de potasa, en lugar del sulfato.

El sublote No. 4 se fertilizó á razón de 8,928 libras por hectárea con guano de murciélago, siendo el análisis el siguiente:

Acido fosfórico asimilable . . . . .	4.37
Total . . . . .	7.96
Nitrógeno. . . . .	0.63
Potasa. . . . .	0.53

El sublote No. 5 contenía las mismas cantidades de ácido fosfórico, nitrógeno y potasa que tenía el guano; pero en componentes químicos, lo que se hizo para observar la diferencia entre el guano y el fertilizante químico. La tabla siguiente expresa la producción de estos lotes.

*Platanal.—Lote O.*

PRODUCCIÓN EN CUJES DE 210 HOJAS, POR 1 /40 HECTÁREA

Lote No.	Centro.	Corona grande.	Corona chica.	Libre Pie.	TOTAL.
1.	18.6	4.8	1.7	10.4	35.5
2.	16.1	6.1	4.3	6.9	33.4
3.	17.4	3.	2.	6.9	29.3
4.	24.	3.	3.	21.	51.
5.	22.	3.	2.	8.	35.
6.	23.	3.	2.	7.9	36.9
7.	18.6	2.2	4.8	9.6	35.2

PESO EN LIBRAS DE MATERIA VERDE POR 1 /40 HECTÁREA

Lote No.	Centro.	Corona grande.	Corona chica.	Libre Pie.	TOTAL.	Tabaco seco.
	Lbs.	bs.	Lbs.	Lbs.	Lbs.	Lbs.
1.	199.2	42.5	16.5	92.	350.2	36.05
2.	145.4	59.	44.7	54.2	303.3	47.82
3.	175.1	28.2	16.3	76.9	296.5	37.71
4.	183.	35.5	20.	202.	440.5	56.03
5.	203.	27.	17.	98.	345.0	42.14
6.	235.6	28.2	17.4	77.3	358.5	47.20
7.	186.2	17.9	46.	87.2	337.3	42.88

Como ya se ha dicho, el fertilizante del lote 2 fué demasiado ácido, siendo destruídas por el ácido casi todas las plantas de la primera siembra y pasó un tiempo bastante largo antes de poder conseguir buenas posturas. No obstante esto, los resultados finales no fueron muy inferiores á los de los sublotes que contenían abono de establo.

El sub lote No. 6 dió una cosecha tan grande como el No. 1, con solo una cuarta parte de la cantidad de nitrógeno.

Pero el mejor de todos estos sublotes fué el No. 5 al cual se aplicó solamente el guano de murciélagos. Prodújose bien el tabaco desde el principio, siendo bueno su color y regular su desarrollo. Esto acentúa la probabilidad de que el guano de murciélagos, de cuyo abono existe gran abundancia en Cuba, puede ser uno de los mejores abonos para el tabaco, lo que está de acuerdo con todos los resultados de nuestros experimentos, es decir, que el ácido fosfórico es el elemento dominante en el desarrollo del tabaco en las tierras coloradas, porque el guano contiene escasamente otra cosa que ácido fosfórico.

Las fotografías que se acompañan fueron tomadas poco tiempo antes de recolectarse la cosecha, é ilustran muchos de los puntos mencionados anteriormente.

## EXPERIMENTOS EN PUERTA DE GOLPE, PROVINCIA DE PINAR DEL RIO.—1907—8.

Prácticamente se repitieron el año pasado en Puerta de Golpe, los mismos experimentos que se hicieron bajo tela (cheese cloth) en esta Estación. Desgraciadamente, debido á un error, los trabajadores empleados en la finca del Sr. Suárez recogieron el tabaco sin notificarlo á esta Estación, y por lo tanto, no tenemos los resultados. Sin embargo, la finca fué visitada con frecuencia durante el desarrollo de la siembra y pocos días antes de la recogida; por lo que se pudo ver que los resultados eran parecidos en general á los realizados en esta Estación. Todo lote que contenía ácido fosfórico junto con abono de establo ó en otra forma, se desarrolló vigorosamente y dió una buena cosecha, mientras que el nitrógeno y la potasa, á menos que

estuviesen acompañadas con ácido fosfórico, no mostraron efecto notable en la producción.

Se van á ensayar otra vez estos experimentos durante el año entrante, en cuya época esperamos conseguir datos exactos acerca de las tierras arenosas de este lugar.

*Frijol de Vaca y frijol de Terciopelo para tierra de tabaco.*

Se acostumbra en esta Estación sembrar todo terreno usado en el cultivo del tabaco, con chícharo de vaca ó frijol de terciopelo, tan pronto como empiezan las lluvias. Se siembra el chícharo de vaca en surcos á 3 pies y á razón de  $1\frac{1}{2}$  bushels por acre (1.3 litros por área ó sean 130 litros por hectárea) y el frijol de terciopelo en camellones á distancias de 3 pies y de dos ó tres frijoles, á cada 18 ó 24 pulgadas de distancia.

Se aplican uno ó dos cultivos para destruir las hierbas, después de lo cual las matas están ya bastantes grandes y no las dejan crecer.

Sepúltanse estas siembras uno ó dos meses antes de la época en que han de necesitarse las tierras para la próxima siembra del tabaco. Pueden rendir de dos á tres toneladas de enredadera y frijol por acre (98.342 á 148.233 lbs. por área, ó sean 9834.2 á 14,823.3 lbs. por hectárea.)

A continuación se presentan los análisis de las dos cosechas de frijoles producidas en esta Estación, durante los dos últimos años.

*ANALISIS, Frijol de Vaca y de Terciopelo, secado al aire.*

ANALISIS	F. de Vaca	F. Ter. P.
Peso parra total por acre, matas ...	5,219 lbs.	5,130 lbs.
Peso total por acre; raíces .....	238 „	357 „
Por ciento de nitrógeno en matas...	2.28 %	2.57 %
Por ciento de nitrógeno en raíces ...	1.01 %	1.50 %
Libras de nitrógeno por acre; matas.	119 „	131.8 „
Libras de nitrógeno por acre, raíces.	2.4 „	5.4 „
Total libras de nitrógeno por acre ..	121.4 „	137.2 „

Además de aumentar dos ó tres toneladas de materia orgánica por año al suelo, lo cual en este clima es de gran importancia, estas legumbres obtienen del aire el nitrógeno que acopian en las raíces, de donde se lo apropia el suelo y las cosechas futuras.

El nitrógeno solo en las cosechas referidas vale por lo menos \$25.00 el acre, (\$61.75 por hectárea.)

Considerandô que el nitrógeno es el elemento más caro de todo fertilizante químico, y que las legumbres lo extraen del aire; y que especialmente el frijol de vaca y de terciopelo se desarrollan en el verano, cuando el terreno no se necesita para el cultivo del tabaco; se ve la parte tan importante que representan dichas legumbres en el cultivo de la planta nicotiana. Esta requiere poco nitrógeno, el cual puede suministrarse por medio de una pequeña cantidad de abono de establo que se aplique, y del frijol de vaca y de terciopelo.

Aunque la potasa no representa un factor muy importante en el crecimiento del tabaco, se acepta que lo hace más combustible y por lo tanto, no estaría bien el excluirla de los fertilizantes comerciales.

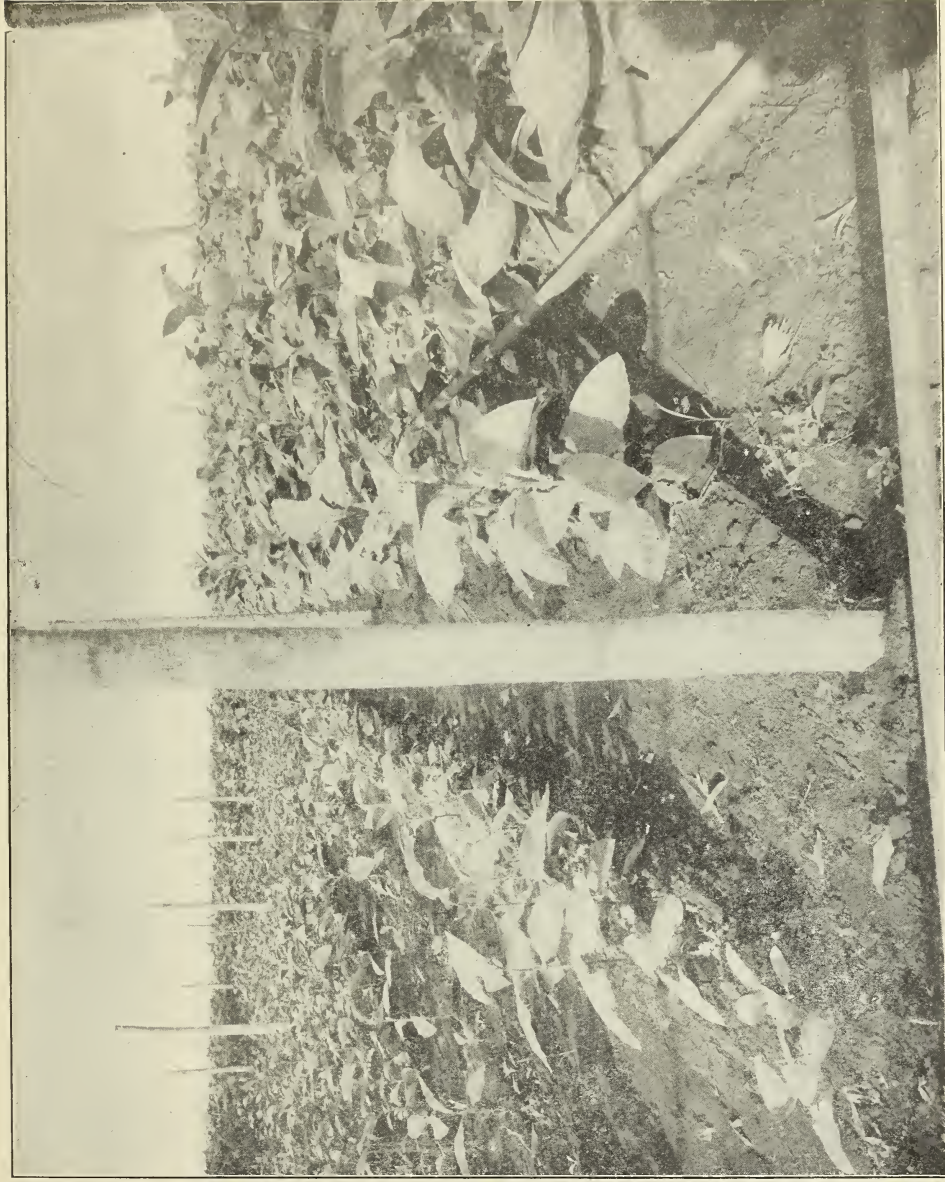
En todo lo que se ha dicho nada se ha mencionado todavía referente al efecto de los varios elementos con respecto á la calidad de la hoja y la combustibilidad del tabaco. Estas son consideraciones muy importantes y en lo sucesivo recibirán atención oportuna.

## RECOMENDACIONES

Durante los dos pasados años esta Estación llevó á cabo muchos experimentos con abonos, siendo los resultados tan concluyentes que el que suscribe cree que puede ofrecer recomendaciones positivas y de gran valor al productor de tabaco.

Por supuesto, las distintas localidades presentan diferentes problemas que resolver, pero lo que se ha de decir será de aplicación general.

Tan pronto como empiecen las lluvias de las primaveras, siémbrense frijoles de terciopelo ó de vaca en terrenos bien preparados, volteando la tierra dos meses antes de la época en

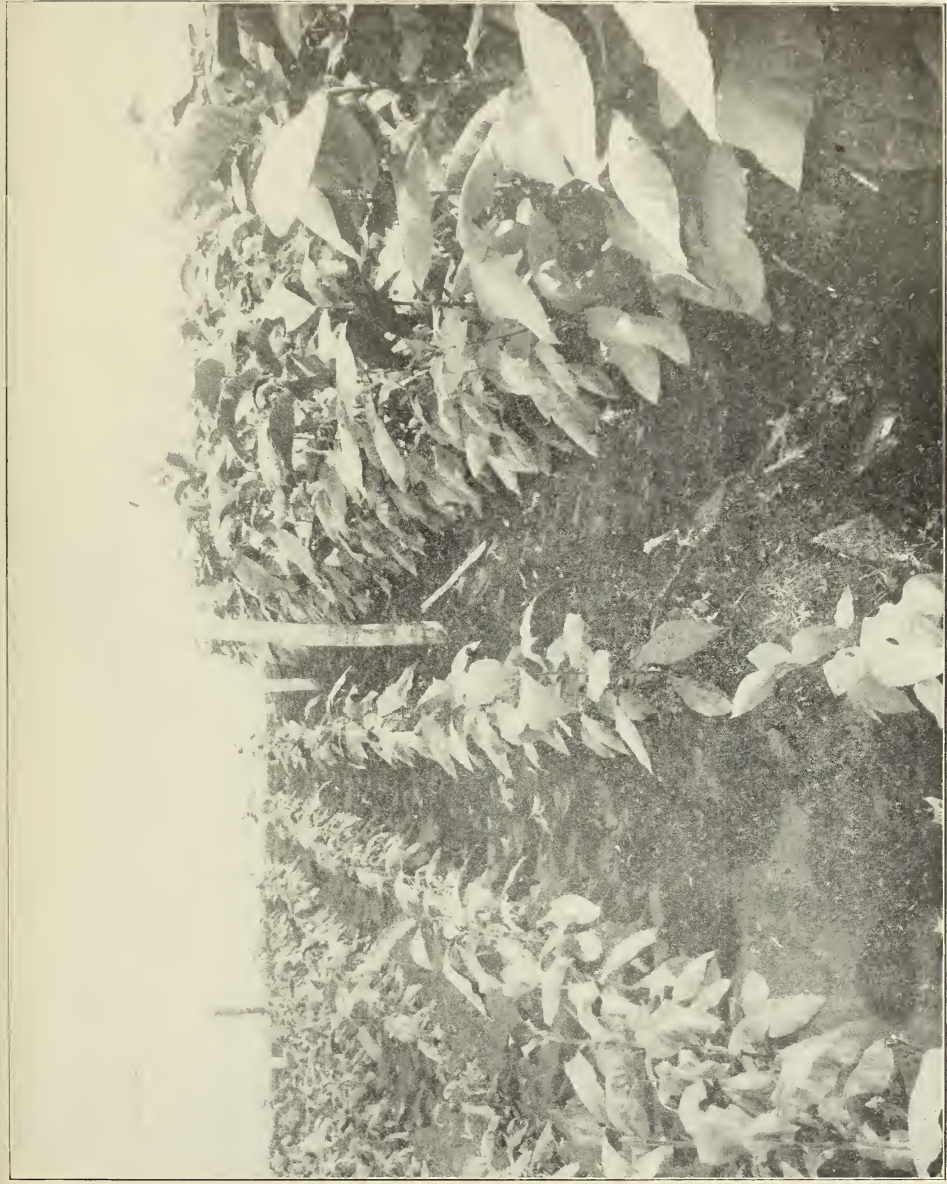


A la izquierda, sin fertilizante.

Fotografia No. 8.

A la derecha, ácido fosforico solo.



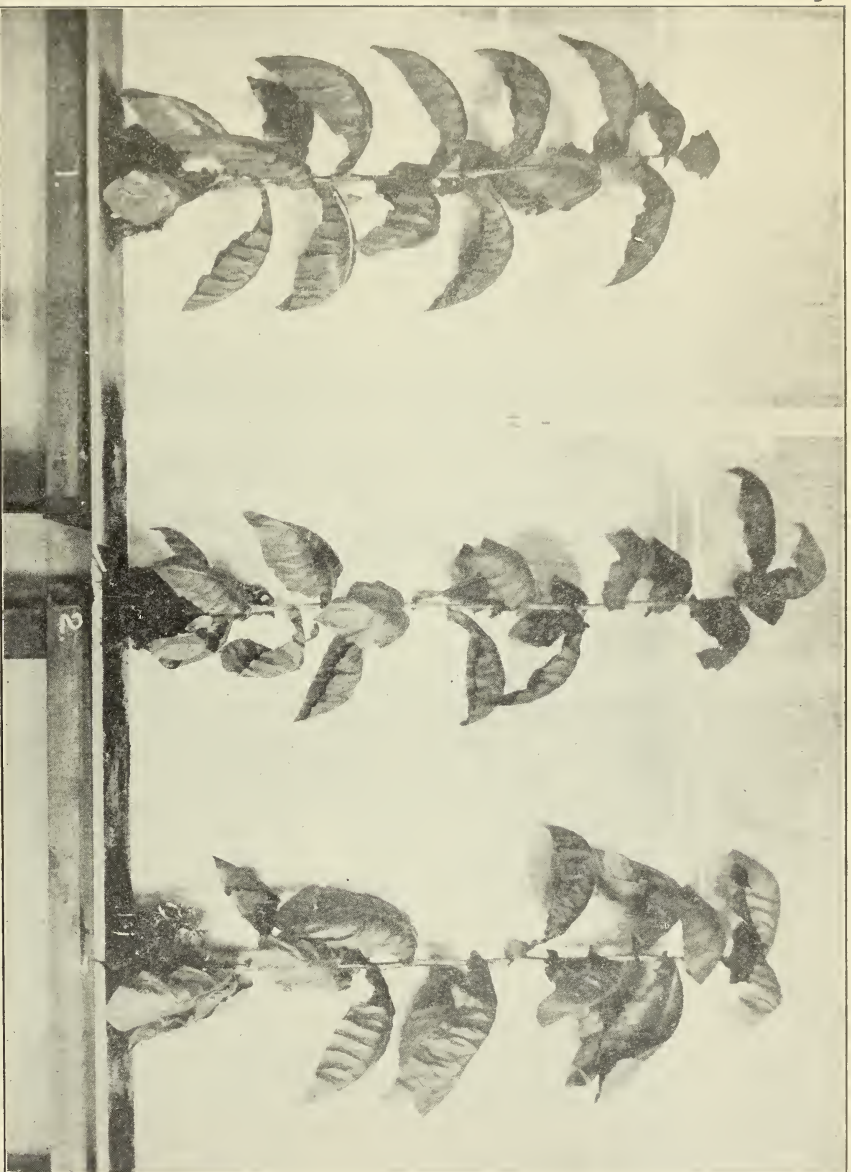


Fotografía No. 9.

A la izquierda, es lote No. 5 conteniendo nitrógeno y potasa,

A la derecha, es lote No. 6 conteniendo ácido fosfórico, nitrógeno y potasa.





Fotografía No. 10

No. 1.—Tonada del lote 6.—Que contiene 60 kilos nitrógeno por hectárea. No. 2.—Tonada del lote 12.—30 kilos nitrógeno por hectárea.—No. 3.—Tonada del lote 13.—120 kilos nitrógeno por hectárea.





Fotografía No. 11

No. 3.—Tomada del lote 18.—35,000 kilos abono de establo. No. 4.—Tomada del lote 24.—70,000 kilos abono de establo. Fué poca la diferencia en el rendimiento de estos dos lotes.





Fotografía No. 12

Platanal. No. 1.—Tomada del lote No. 1.—70,000 kilos estiércol. No. 2.—Tomada del lote No. 3.—Que contiene las mismas cantidades de potasa y ácido fosfórico y un cuarto del nitrógeno del No. 1, pero en forma de fertilizantes químicos No. 3.—Tomada del lote No. 4.—Abono de murciélago.—No. 4.—Tomada del lote No. 5.—Que contiene las mismas cantidades de elementos pero en forma de abono químico.

El lote que contenía abono químico produjo mejores resultados que los de abono de estallo y así fupisn o que el que contenía abono de murciélago.





Fotografia No. 13  
Tabaco bajo tela "Cheese Cloth"



que se vayan á efectuar las siembras del tabaco. Al sepultarse las legumbres, ó inmediatamente después, debe esparcíseles abono de establo, hierba ú otra materia orgánica á razón de 5 á 10 toneladas por acre (ó 12 á 25 toneladas por hectárea). Dos semanas á lo menos, antes de sembrar el tabaco, ábranse los surcos y aplíquese un abono aproximadamente, con la siguiente composición:

10% Acido fosfórico, soluble y asimilable.

10% Potasa de sulfato ó carbonato de potasa.

3% Nitrógeno derivado de sulfato de amonio, nitrato de sosa ó de sangre desecada.

Aplíquese á razón de 1200 á 1500 lbs. por acre (2965 á 3953 lbs. por hectárea) mezclándose bien con el terreno. Si no se hace así, los ácidos de los fertilizantes perjudicarán á las posturas tiernas.

El costo de este abono de establo es de \$30.00 á \$60.00 por acre (\$75.00 á \$150.00 por hectárea) y el del fertilizante desde \$30.00 á \$35.00 por acre (\$75.00 á \$87.00 por hectárea) que hacen un costo total de fertilización de \$60.00 á \$95.00 por acre, (\$150.00 á \$237.00 por hectárea). Sin vacilación puede afirmarse que con esto se obtiene mejor cosecha que la que puede producirse con el uso de 35 toneladas de abono de establo que cuestan \$250.00 por acre (\$625.00 por hectárea), que es la cantidad usada frecuentemente.

Si la tierra es pobre y está exenta de materia orgánica, se puede emplear más abono de establo, hierba, etc., al empezar; y si al contrario está la tierra en buenas condiciones físicas, se pueden producir buenas cosechas de tabaco por medio del sistema anteriormente explicado sin el uso de abono de establo.

## SUMARIO

1.—Se debe aumentar el abono de establo ú otra sustancia orgánica en las tierras viejas cuyas materias orgánicas se han agotado.

2.—El uso de cantidades enormes de abono de establo, como se practica en muchos lugares, es innecesario y superfluo el gasto, puesto que menor cantidad de abono de establo con un buen fertilizante químico dará mejor cosecha, con menos costo.

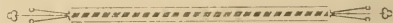
3.—Estando la tierra en buenas condiciones físicas, se pueden usar fertilizantes químicos en lugar del abono de establo, asegurándose así una producción más grande con la tercera parte del costo.

4.—El ácido fosfórico es el elemento dominante para el desarrollo del tabaco en las tierras coloradas y se debe aplicar libremente.

5.—El nitrógeno y la potasa derivadas de fertilizantes químicos han tenido muy poca influencia en el desarrollo del tabaco, bajo las condiciones de nuestros experimentos.

6.—El nitrógeno es el más costoso de todos los elementos del fertilizante químico. Prácticamente todo el nitrógeno que necesita la planta puede suministrarse por medio del abono de establo y por las siembras de legumbres. Es malgastar el dinero el comprar fertilizantes químicos, que contengan gran tanto por ciento de nitrógeno para el tabaco.

7.—Gran cantidad de dinero puede ahorrarse y se producirán mayores cosechas con el uso de cantidades menores de abono de establo, reponiendo la deficiencia por medio de sustancias orgánicas más baratas; por ejemplo, chícharos de vaca y frijoles de terciopelo, y con el uso judicioso de fertilizantes químicos.



650.82  
Sa 596  
no.17

BOLETIN No. 17

FEBRERO 1909

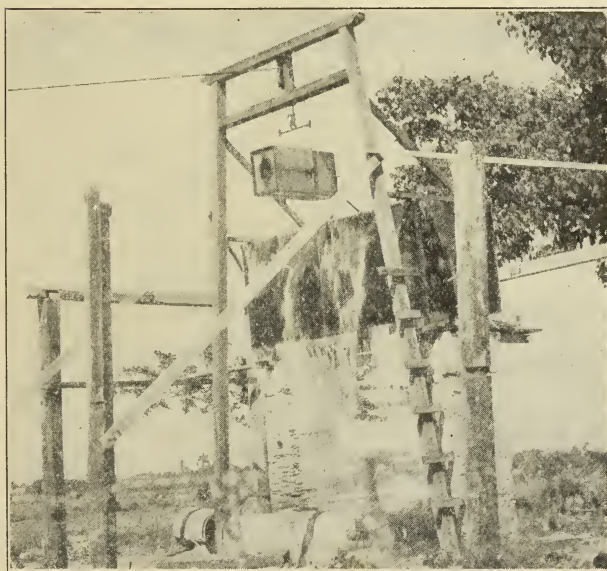
(EDICION ESPAÑOLA)

# ESTACIÓN CENTRAL AGRONÓMICA DE CUBA

## IRRIGACION

POR

J. T. CRAWLEY, DIRECTOR.



Planta de Irrigación en Cuba.

SANTIAGO DE LAS VEGAS, PROVINCIA DE LA HABANA

**CUBA**

## PERSONAL

---

<i>J. T. Crawley</i> . . .	Director.
<i>Nelson S. Mayo</i> . . .	{ Vice-Director y Jefe del Departamento de Industria Animal.
<i>Emilio L. Luaces</i> . . .	{ 1er. Ayudante del Departamento de Industria Animal.
<i>J. C. Pagliery</i> . . .	{ Jefe del Departamento de Agricultura.
<i>Ricardo Villaescusa</i> . . .	{ 1er. Ayudante del Departamento de Agricultura.
<i>C. F. Austin</i> . . . .	{ Jefe del Departamento de Horticultura.
<i>C. F. Kinman</i> . . . .	{ 1er. Ayudante del Departamento de Horticultura.
<i>H. Hasselbring</i> . . .	Jefe del Departamento de Botánica.
<i>Enrique Ibáñez</i> . . .	{ 1er. Ayudante del Departamento de Botánica.
<i>Wm. T. Horne</i> . . .	{ Jefe del Departamento de Patología Vegetal.
<i>J. S. Houser</i> . . . .	1er. Ayudante Patología Vegetal.
<i>Sebastián Plá</i> . . . .	2.º Ayudante Patología Vegetal.
<i>R. W. Stark</i> . . . .	{ Jefe del Departamento de Química y Física de Terrenos.
<i>Enrique Babé</i> . . . .	{ 1er. Ayudante del Departamento de Química.
<i>Guillermo González</i> . . .	{ Ayudante del Departamento de Química.
<i>Manuel J. Doval</i> . . .	{ Ayudante del Departamento de Química.
<i>Miguel Angel García</i> .	Contador.
<i>Richard Hargrave</i> .	Secretario.
<i>Enrique Aymerich</i> .	Mecanógrafo Auxiliar.
<i>Luis A. Rodríguez</i> .	Bibliotecario.

---

Las publicaciones de esta Estación pueden obtenerse gratis por todos los residentes en la Isla de Cuba.

Dirigirse:

**ESTACION CENTRAL AGRONOMICA**

**Santiago de las Vegas, Cuba.**

# IRRIGACION

POR

J. T. CRAWLEY, DIRECTOR.

El riego es asunto al cual se ha prestado hasta ahora en Cuba poca atención, porque las cosechas han sido tan amplias que han inducido á aceptar que es innecesario y porque generalmente se cree que cualquier sistema artificial de suministrar agua á las cosechas es impracticable por lo costoso.

Sin embargo, la prolongada sequía de los dos años últimos ha causado tanto daño á casi todos los intereses agrícolas y financieros de la Isla, y particularmente á los azucareros, que este tema merece ahora especial atención.

La Estación Agronómica no tiene Ingeniero de Irrigación, así es que no puede presentar un estudio detallado sobre las posibilidades de irrigación, con medidas adecuadas para el abastecimiento de agua, ni considerar este estudio desde sus puntos de vista técnicos. Este Boletín, sin embargo, tiene por objeto llamar la atención sobre la importancia de este tema y reunir aquellos datos que den al lector una idea comprensiva de las posibilidades del regadío en los cultivos cubanos, y el autor cree sinceramente que algunos de los agricultores, particularmente los dueños de grandes plantíos, harán, á lo menos, un esfuerzo y tratarán de utilizar las inmensas cantidades de agua que ahora se pierden.

Es oportuno estudiar ahora el problema, no solamente con motivo de las rigurosas sequías de las dos últimas estaciones, sino también porque en los años recientes, ha recibido mucha atención en las naciones y comunidades más progresivas del mundo, como se comprueba por las grandes cantidades de dinero invertidas por Inglaterra, en construir represas y trabajos varios de regadío á lo largo del Nilo; por los hacendados de

Hawaii y por último, por los norteamericanos en la construcción de grandes acueductos y represas de irrigación en el Oeste de los Estados Unidos.

El Secretario del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en su informe anual de 1907, dice que, durante los últimos cinco años, el Gobierno ha gastado \$40,000,000 en obras de riego, y una suma, por lo menos igual, las empresas particulares.

El área actualmente sometida á regadío es de 11,000,000 de acres (330,000 caballerías), y en 1908 este número aumentará en 5,000,000 de acres, lo que hará un total de 16,000,000.

Es creencia general que, en Cuba, la lluvia es bastante para el desarrollo normal de la caña de azúcar y que solo de casualidad ocurre alguna sequía que haga necesario y ni aún ventajoso el regadío.

Para que esta cuestión sea estudiada ventajosamente, es necesario considerar la cantidad de agua necesaria para el completo desarrollo de la caña, el tiempo en que se necesita, y entonces deducir por medio de datos climatológicos si la lluvia, en Cuba, llena estas condiciones.

## CANTIDAD DE AGUA REQUERIDA PARA EL MEJOR DESARROLLO DE LA CAÑA

Los plantadores de caña en Hawaii, probablemente han hecho más y mejores estudios sobre la irrigación de la caña que ningún otro pueblo, y por tanto, su experiencia con respecto á la cantidad requerida, puede servir de base para el estudio del asunto en Cuba.

En Hawaii nadie sabe exactamente la cantidad de agua que se usa en un área dada de terreno, porque no se toman medidas exactas: pero la cantidad aproximada se conoce por la capacidad de las bombas y corrientes cuyas aguas se utilizan, y esas medidas aproximadas son, por ahora, bastante exactas para nuestro objeto.

Donde las lluvias llegan á medir 50 pulgadas inglesas ó menos, al año, se calcula que 5,000,000 de galones es suficiente

cantidad por acre. Ahora bien, 5,000,000 de galones por acre, ó 166,650,000 por caballería (1 galón 3.75 litros) equivalen á 184 pulgadas de agua, y si á ésto se añaden 50 pulgadas de la lluvia se tendrá un total de 234 pulgadas de agua necesarias para producir una cosecha de caña.

Este cálculo á veces se expresa diciendo, que una bomba de 1,000,000 galones de capacidad por día de 24 horas es suficiente para irrigar 100 acres (3 caballerías) de caña. Como la caña de azúcar se riega de 15 á 17 meses, se notará que las cantidades calculadas son casi iguales. Algunos plantíos usan más agua y otros menos, pero se puede decir que, por término medio, en todo terreno de caña irrigada en Hawaii se usan, además de las lluvias, 150 pulgadas al año, cuando éstas son escasas.

La mayor parte de las lluvias ocurren durante el invierno, cuando la temperatura es baja y por consiguiente la evaporación pequeña, y el desarrollo de la planta es más lento. Así es que la irrigación se necesita más y se gasta por lo tanto, más agua durante el verano, en que la temperatura es alta, el desarrollo de la caña más rápido y excesiva la evaporación de la tierra.

Las condiciones en Cuba son muy diferentes; la mayor parte de las lluvias ocurren en verano, cuando la temperatura es alta y el desarrollo de la caña es más rápido, y cuando la evaporación es grande. Así que, aquí en Cuba, la lluvia se presenta en tiempo oportuno y cuando surte mejor efecto, que es lo contrario de Hawaii. La consecuencia que de ésto se deduce prácticamente, es, que el cultivo de la caña en Hawaii sin irrigación, en lugares donde el agua de lluvia no excede al año de 50 pulgadas, es indecisa, mientras que en Cuba la misma cantidad produce una buena cosecha si las lluvias están bien distribuídas durante la época de las aguas.

Se verá, pues, que en Cuba el riego no es tan necesario como en Hawaii; sin embargo, la caña es una planta que necesita grandes cantidades de agua, distribuídas con regularidad; cien pulgadas de agua aplicadas á intervalos regulares y en cantidades proporcionales á las necesidades de la caña, serían probablemente suficientes; pero si se considera que la lluvia cae á

intervalos muy irregulares, como más adelante se demostrará, y en tales cantidades que la mayor parte se pierde por las corrientes que se forman debido á declives del terreno, ó por filtración, es probable que se requieran á lo menos 125 pulgadas de agua, incluyendo la llovediza, para el completo desarrollo de la caña. El autor opina que cuando la lluvia es menor de 5 pulgadas al mes, la caña sufre, y durante el verano debe, á lo menos, ser de 8 pulgadas, bien distribuidas, ó de lo contrario, la planta no se desarrollará debidamente. Esto no puede aplicarse sino de una manera general, porque la clase de terreno, el poder que éste tenga de absorber y retener la humedad y el carácter del subsuelo, son factores que tienen material importancia en el asunto.

## RESULTADOS DE LA IRRIGACION EN HAWAII

Los siguientes números, copiados del Boletín No. 90 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, titulado "Irrigación en Hawaii" por Maxwell, compara el rendimiento de caña y azúcar en la Estación Experimental de Hawaii entre lotes irrigados y no irrigados durante la cosecha de 1898-99.

No. de pruebas	Pulgadas de lluvia	Pulgadas de irrigación	Total de agua en pulgadas	Rendimiento de azúcar por acre, en lbs.
20	46.56	48.00	94.56	24,755.00
8	46.56	00.00	46.56	1,600.00

De donde se deduce que con 46 pulgadas de lluvia, que es tan solo 3 pulgadas menos que el promedio caído en la Habana durante 49 años, el terreno de la Estación Experimental produjo menos de una tonelada de azúcar, mientras que en lotes adyacentes, con 48 pulgadas de irrigación, á más de 46.56 de lluvia, se obtuvieron más de 12 toneladas.

La siguiente tabla, tomada del informe de 1901 de la Estación Experimental de Hawaii, da la diferencia en producción de azúcar de caña, con relación á distintas cantidades de agua empleadas. La tabla comprende las pulgadas de lluvia y de irrigación.

AÑO	Galones de agua por acre	Libras de azú- car por acre
1897-1898 .....	2,541,330	29,189
1898-1899 .....	2,796,822	34,395
1899-1900 (Caña de soca).....	3,021,601	40,186
1899-1900 (Planta).....	3,364,363	36,695
1899-1900 1 lote.....	5,515,453	54,605

El último lote de la tabla produjo más de 390,080 libras de caña por acre, que es equivalente á 520,100 arrobas por caballería.

Estas cantidades son muy instructivas, pues demuestran que las cosechas de azúcar en la Estación de Hawaii fueron proporcionales, dentro de ciertos límites, á las cantidades de agua aplicadas, y que el rendimiento ha variado desde menos de una tonelada de azúcar en el lote no irrigado, hasta 27 toneladas en el lote al que se aplicaron 5,500,000 galones de agua, que equivalen aproximadamente á 20,000 y 520,000 arrobas de caña por caballería, respectivamente.

Las cantidades que da la Estación de Hawaii, son *el total de azúcar* en la caña y no la cantidad que se puede obtener en la fabricación. El rendimiento efectivo de azúcar fabricado, ha alcanzado, sin embargo, en muchos casos, 14 toneladas por acre en campos de varios acres de extensión. Plantaciones enteras de caña han producido un promedio de 10 toneladas de azúcar por acre, siendo el promedio en terrenos irrigados, probablemente, de 7 á 8 toneladas por acre, lo que correspondería en peso de caña, como sigue:

14 tons. de azúcar por acre	300,000	arrobas de caña por caballería.
10   "   "   "   "   "	213,000	"   "   "   "   "
7½   "   "   "   "   "	160,000	"   "   "   "   "

## LA LLUVIA EN CUBA

Vista ya la cantidad de agua necesaria y la empleada en Hawaii, vamos á examinar las estadísticas disponibles de la lluvia en Cuba.

Las siguientes tablas de lluvia, en la Habana, para cada uno de los 49 años últimos de 1859-1907 inclusivos, y para 15 años en Santa Clara, fueron bondadosamente proporcionados por el Secretario del Departamento de Agricultura.

## TABLA I

### LLUVIA EN LA HABANA.—PULGADAS INGLESAS

Años.	Enero	Feb.	Marz.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
1859...	5-81	0-19	0-78	0-40	2-00	2-95	3-70	7-93	3-94	9-92	5-93	1-29	44-84
1860...	2-02	3-42	0-55	6-02	1-07	7-88	2-78	6-08	6-47	4-59	0-59	2-98	44-45
1861...	0-61	0-59	2-39	2-05	4-43	3-19	4-88	8-39	5-01	7-29	0-63	1-13	40-59
1862...	2-00	1-09	2-22	1-17	3-26	9-20	8-42	5-70	4-90	7-87	2-28	3-18	51-29
1863...	1-48	0-28	2-70	0-38	10-22	3-20	2-14	7-89	4-61	5-23	2-49	4-48	45-10
1864...	4-50	1-43	3-73	2-05	2-59	7-32	5-13	7-09	3-63	5-36	2-33	2-72	47-88
1865...	4-88	2-92	2-70	0-07	4-98	1-17	2-55	5-41	7-36	8-80	5-85	0-17	46-86
1866...	2-01	2-72	0-57	1-93	1-75	3-72	12-33	4-42	6-81	6-11	5-25	1-06	45-95
1867...	2-89	1-16	0-52	1-20	13-95	14-44	6-71	7-19	6-43	10-89	1-47	4-55	71-40
1868...	3-22	2-36	1-31	6-60	3-85	2-99	1-95	2-96	5-39	8-71	8-65	1-81	49-80
1869...	2-02	2-02	2-10	22-57	2-48	4-83	4-13	4-08	7-04	2-56	0-87	1-09	55-79
1870...	1-50	1-62	1-04	2-44	4-70	8-65	8-20	3-15	2-42	9-96	1-88	0-71	46-27
1871...	2-09	0-00	0-35	0-06	6-67	3-92	6-65	8-32	15-98	4-45	0-90	4-25	53-84
1872...	6-29	1-96	1-06	0-19	2-94	1-64	4-08	6-38	8-50	7-14	4-01	3-97	47-88
1873...	3-52	9-41	1-02	4-92	2-38	4-76	1-15	4-52	6-88	6-81	1-62	2-68	51-47
1874...	1-64	1-30	0-11	1-72	2-31	15-25	4-96	6-64	5-92	9-34	1-34	2-65	53-18
1875...	1-72	4-09	1-07	4-18	2-89	1-24	2-36	10-60	10-02	3-41	0-47	0-26	42-31
1876...	0-44	1-66	0-77	2-75	6-63	9-54	9-73	3-79	4-46	10-12	1-61	2-40	53-92
1877...	5-89	5-15	1-22	1-12	3-19	3-93	7-24	7-48	5-89	4-37	7-83	8-70	62-01
1878...	8-91	5-92	5-96	2-03	1-78	2-85	2-72	6-93	6-61	7-84	1-67	0-83	54-05
1879...	0-54	1-91	0-76	2-27	4-33	15-13	1-72	7-27	5-74	3-50	0-95	0-95	45-07
1880...	1-20	0-75	0-06	0-08	17-36	9-52	4-52	2-27	4-76	3-17	0-31	3-94	47-94
1881...	6-84	3-14	1-41	1-25	3-37	2-38	7-82	5-93	5-32	1-24	4-49	5-24	48-43
1882...	0-03	0-15	0-30	4-91	7-62	3-36	6-28	4-23	5-20	4-70	2-05	5-61	44-43
1883...	4-71	1-31	9-59	2-27	1-82	7-48	5-07	3-66	4-11	4-45	1-29	0-32	46-08
1884...	3-18	1-82	2-15	0-69	2-38	10-84	0-98	9-92	5-80	3-03	10-34	0-85	51-98
1885...	2-16	5-54	1-42	1-55	6-55	8-03	0-64	4-52	6-00	7-60	1-92	2-44	48-17
1886...	2-69	1-09	0-73	8-07	3-06	12-62	15-06	10-03	4-52	5-26	0-73	0-67	64-53
1887...	3-33	0-01	3-52	2-69	0-68	15-19	3-21	5-12	2-44	6-42	3-50	3-22	49-33
1888...	0-02	3-07	1-56	0-82	13-58	7-92	4-17	1-45	6-47	3-96	7-47	3-02	53-51
1889...	5-77	4-37	5-05	2-28	1-16	9-30	5-24	9-36	3-31	8-50	3-91	1-48	59-73
1890...	0-52	0-66	0-54	0-06	17-51	1-50	7-13	5-25	12-27	2-00	7-94	1-18	56-56
1891...	3-45	1-80	5-05	1-98	1-58	3-14	6-16	8-72	5-50	14-50	5-19	1-46	58-53
1892...	0-90	1-24	1-70	0-02	1-27	17-56	5-03	5-75	9-24	11-91	2-35	1-33	58-33
1893...	4-21	0-26	0-56	1-12	5-79	10-67	4-64	7-18	3-15	13-31	4-14	5-56	60-59
1894...	0-46	1-26	2-42	0-78	2-60	6-78	5-11	2-40	10-26	13-53	4-17	0-94	50-71
1895...	0-45	5-05	1-31	1-85	4-92	3-76	4-33	4-65	13-57	12-47	2-16	1-33	55-85
1896...	1-11	6-22	3-69	0-00	2-70	16-91	3-10	3-88	5-73	1-47	3-53	2-72	51-06
1897...	6-31	1-23	3-22	5-67	0-33	5-26	5-98	5-72	7-61	3-13	1-45	0-30	46-21
1898...	0-02	2-01	1-03	0-87	1-38	2-95	5-79	6-74	5-63	11-21	1-88	0-24	39-75
1899...	1-93	2-99	0-77	0-70	1-93	2-79	3-87	0-14	2-97	5-82	3-66	1-14	28-71
1900...	2-24	3-39	3-58	0-29	9-93	3-43	5-90	1-72	4-42	1-95	0-96	1-78	39-41
1901...	8-43	1-52	0-52	0-55	10-10	6-54	9-09	6-63	4-98	5-45	0-95	1-13	55-89
1902...	7-48	2-16	0-96	1-70	0-85	10-24	2-40	3-21	4-76	2-82	3-96	0-58	41-12
1903...	2-88	3-36	5-21	0-44	2-35	6-27	5-58	3-93	3-04	4-67	5-85	3-07	46-56
1904...	2-03	1-78	1-03	0-51	13-34	2-64	3-55	4-24	1-85	4-61	2-85	1-15	39-58
1905...	1-12	0-29	2-81	4-56	0-62	0-85	2-03	5-41	3-05	2-03	2-48	11-07	36-32
1906...	2-21	0-92	2-01	0-38	11-59	3-46	3-27	7-34	11-35	7-66	1-83	0-46	52-48
1907...	2-32	0-26	0-00	0-18	3-15	5-91	2-93	2-27	2-87	2-99	0-75	3-42	27-05
Promed.	2-93	2-22	1-94	2-29	4-86	6-63	4-95	5-59	6-00	6-41	3-08	2-40	49-30

**TABLA II**  
**LLUVIA EN SANTA CLARA**  
**PULGADAS.**

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Totales
1893	0-00	2-10	1-38	1-76	9-48	5-06	4-18	5-58	6-38	4-83	4-63	3-40	48-78
1894	1-14	0-08	3-78	2-04	6-48	11-00	10-32	3-62	17-22	6-04	7-74	1-68	71-14
1895	1-29	3-29	1-44	1-00	2-56	5-58	3-41	5-30	4-50	9-54	0-44	6-16	44-54
1896	0-43	3-86	2-92	0-20	3-94	9-54	2-12	8-64	14-24	7-06	7-12	2-82	62-89
1897	3-04	1-64	1-22	6-30	11-16	6-90	4-32	3-96	8-76	6-32	3-55	2-28	59-45
1898	0-46	0-31	0-74	1-37	3-73	12-61	5-19	4-70	6-47	23-56	11-57	0-70	71-41
1899	6-78	1-16	0-73	2-53	1-33	3-50	7-25	0-85	3-04	13-44	3-22	1-27	45-10
1900	3-18	0-44	1-57	1-43	12-07	12-19	5-80	1-74	8-24	4-93	2-37	3-20	57-16
1901	1-15	1-61	0-44	0-57	6-78	7-63	11-65	5-15	11-34	11-87	0-26	2-45	60-90
1902	0-90	0-83	0-92	4-97	1-10	8-21	1-98	8-29	6-19	2-03	1-78	9-97	47-17
1903	4-41	2-40	1-87	1-93	2-19	11-16	3-92	8-00	8-46	4-57	3-94	3-88	56-73
1904	0-23	2-14	1-83	4-71	10-55	8-65	4-71	7-27	5-63	13-14	2-01	1-50	62-37
1905	2-72	0-17	3-55	7-89	8-66	7-55	5-20	4-39	4-23	2-42	5-83	6-45	59-06
1906	0-52	0-80	2-67	1-85	5-90	20-12	5-17	6-32	3-57	4-45	10-69	0-65	62-71
1907	1-60	0-00	0-00	0-00	2-70	10-97	7-85	3-22	6-41	2-95	3-72	4-17	43-59
Promd.	1-98	1-48	1-79	2-75	5-98	9-37	5-54	5-13	7-64	7-81	4-59	3-75	57-81

La lluvia de Chaparra, provincia de Oriente, que incluye las dos estaciones conocidas por Batey y Yarey, fué proporcionada por el General Mario Menocal, Administrador de la Compañía Azucarera de "Chaparra"; la de Tinguaro, provincia de Matanzas, por el señor J. W. Caldwell, Director de la Compañía Azucarera de Tinguaro; la de Cabañas, provincia de Pinar del Río, por el señor E. A. Longa, Director de la Compañía Azucarera "Mercedita"; la de Soledad, cerca de Cienfuegos, por el señor L. T. Hughes, Director de la Compañía Azucarera "Soledad"; la de Aguacate, provincia de la Habana, por el señor Ramón Pelayo, dueño del ingenio "Rosario"; y finalmente, los datos procedentes de Guantánamo, Soledad, Los Caños, San Vicente, Romelie, La Luisa é Isabel, puntos todos cercanos á Guantánamo, provincia de Oriente, los proporcionó el señor Theo. Brooks, Director General de la Compañía Azucarera de Guantánamo.

### TABLA III.

LLUVIA EN EL CENTRAL "CHAPARRA".—PROVINCIA DE ORIENTE.—PULGADAS

[illegible]

# TABLA IV.

## LLUVIA EN EL INGENIO 'TINGUARO'

PROVINCIA DE MATANZAS.

— PULGADAS —

MESES	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908
Enero .....	00-00	2-32	0-97	0-31	1-08	.....	1-76
Febrero .....	2-50	0-66	0-17	1 00	2-13	.....	0-29
Marzo .....	0-55	7-53	1-45	1-64	3-58	.....	0-04
Abril .....	3-70	.....	8-32	7-92	2-48	.....	1-45
Mayo .....	2-25	0-74	14-95	1-54	8-28	.....	1-69
Junio.....	13-60	7-30	10-01	3-21	33-42	9-71	.....
Julio.....	3-63	9-09	3-80	11-26	8-81	5-03	.....
Agosto.....	11-28	5-91	3-68	7-50	8-67	4-21	.....
Septiembre .....	0-91	7-97	7-16	8-42	6-19	5-23	.....
Octubre .....	4-40	1-25	8-89	1-52	6-79	2-22	.....
Noviembre.....	0-32	2-08	1-06	0-16	5-15	1-28	.....
Diciembre.....	0-44	1-01	0-43	7-38	0-06	0-02	.....
TOTAL.....	43-58	45-86	60-89	51-86	86-64	28-20	* 5-23

\* Para 5 meses.

# TABLA V.

## LLUVIA EN EL INGENIO "MERCEDITA"

CABAÑAS.-PROVINCIA DE PINAR DEL RÍO

PULGADAS.

MESES	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.
Enero.....	.....	0.80	5.05	2.97	0.52
Febrero. ....	.....	0.45	2.66	0.79	0.55
Marzo .....	.....	2.05	2.86	0.50	0.97
Abril.....	.....	6.37	0.19	0.00	1.22
Mayo .....	.....	0.81	6.99	2.05	6.34
Junio.....	.....	1.58	8.76	4.61	.....
Julio .....	0.75	6.76	2.25	4.75	.....
Agosto.....	9.63	6.27	5.49	3.29	.....
Septiembre.....	2.74	6.99	7.30	2.12	.....
Octubre .....	3.53	0.87	7.65	2.10	.....
Noviembre ...	3.00	5.85	2.76	0.85	.....
Diciembre .....	0.80	0.49	0.13	2.25	.....
TOTAL.....	*20.45	39.29	52.09	26.28	.....

\* Por 6 meses.

## TABLA VI

LLUVIA EN EL CENTRAL "SOLEDAD," CIENFUEGOS, PROVINCIA DE  
SANTA CLARA. -- PULGADAS

MESES	1893	1894	1895	1896
Enero. . . . .	4 días.. 2-64	3 días.. 2-02	2 días.. 0-36	.....
Febrero. . . . .	2 " .. 0-44	4 " .. 0-72	6 " .. 4-87	6 días.. 3-48
Marzo. . . . .	.....	3 " .. 1-60	1 " .. 0-20	2 " .. 1-44
Abril. . . . .	7 días.. 3-40	.....	1 " .. 1-56	.....
Mayo. . . . .	12 " .. 9-52	9 " .. 7-08	9 " .. 5-36	3 " .. 4-08
Junio. . . . .	14 " .. 7-32	11 " .. 11-36	9 " .. 6-28	4 " .. 2-76
Julio. . . . .	13 " .. 13-62	11 " .. 8-55	12 " .. 6-32	13 " .. 7-84
Agosto. . . . .	15 " .. 15-80	15 " .. 8-60	7 " .. 6-92	12 " .. 10-08
Septiembre. . . . .	11 " .. 8-08	15 " .. 26-28	8 " .. 4-48	13 " .. 9-48
Octubre. . . . .	10 " .. 11-55	12 " .. 7-76	6 " .. 10-00	5 " .. 5-20
Noviembre. . . . .	7 " .. 4-84	4 " .. 3-24	6 " .. 4-16	5 " .. 2-78
Diciembre. . . . .	6 " .. 1-20	2 " .. 0-40	.....	3 " .. 1-84
Totales.....	101 días.. 36-20	89 días.. 77-79	67 días.. 50-51	66 días.. 48-98

MESES	1897	1898	1899	1900
Enero. . . . .	1 días.. 1-08	.....	4 días.. 3-16	5 días.. 0-99
Febrero. . . . .	.....	.....	3 " .. 3-00	4 " .. 1-57
Marzo. . . . .	1 " .. 0-52	1 días.. 1-32	2 " .. 1-04	3 " .. 1-40
Abril. . . . .	.....	3 " .. 2-96	.....	3 " .. 0-49
Mayo. . . . .	7 " .. 6-96	6 " .. 7-64	8 " .. 3-58	12 " .. 6-81
Junio. . . . .	7 " .. 7-20	8 " .. 7-56	16 " .. 14-91	10 " .. 5-26
Julio. . . . .	10 " .. 6-68	.....	16 " .. 6-38	18 " .. 9-93
Agosto. . . . .	12 " .. 3-68	4 " .. 6-24	13 " .. 6-27	16 " .. 9-63
Septiembre. . . . .	17 " .. 11-62	6 " .. 5-56	20 " .. 13-76	8 " .. 6-36
Octubre. . . . .	7 " .. 4-88	16 " .. 26-24	17 " .. 5-87	7 " .. 4-43
Noviembre. . . . .	3 " .. 1-20	4 " .. 0-62	8 " .. 2-25	2 " .. 0-18
Diciembre. . . . .	3 " .. 0-64	2 " .. 0-68	3 " .. 0-35	5 " .. 0-46
Totales.....	68 días.. 44-46	50 días.. 58-82	110 días.. 60-57	93 días.. 46-51

MESES	1901	1902	1903	1904
Enero. . . . .	3 días.. 1-61	4 días.. 0-42	6 días.. 1-95	2 días.. 1-09
Febrero. . . . .	4 " .. 2-54	6 " .. 2-45	3 " .. 0-53	.....
Marzo. . . . .	3 " .. 1-61	4 " .. 0-57	8 " .. 2-46	11 " .. 6-19
Abril. . . . .	2 " .. 0-28	6 " .. 3-18	3 " .. 1-09	10 " .. 6-99
Mayo. . . . .	11 " .. 6-03	11 " .. 5-68	5 " .. 2-33	15 " .. 10-02
Junio. . . . .	18 " .. 6-99	16 " .. 5-85	14 " .. 4-63	18 " .. 9-11
Julio. . . . .	21 " .. 8-34	14 " .. 4-49	19 " .. 7-29	11 " .. 7-33
Agosto. . . . .	15 " .. 7-25	17 " .. 6-74	16 " .. 3-50	11 " .. 4-70
Septiembre. . . . .	23 " .. 13-36	13 " .. 5-34	9 " .. 4-77	24 " .. 6-32
Octubre. . . . .	10 " .. 1-52	8 " .. 2-59	7 " .. 4-56	13 " .. 11-81
Noviembre. . . . .	.....	6 " .. 3-34	7 " .. 2-20	2 " .. 1-79
Diciembre. . . . .	4 " .. 1-66	7 " .. 3-39	2 " .. 1-07	1 " .. 0-60
Totales.....	114 días.. 51-19	112 días.. 44-04	99 días.. 36-38	118 días.. 65-95

MESES	1905	1906	1907
Enero. . . . .	1 días.. 0-23	2 días.. 0-46	2 días.. 0-49
Febrero. . . . .	1 " .. 0-08	3 " .. 1-83	3 " .. 1-31
Marzo. . . . .	8 " .. 2-02	4 " .. 2-79	.....
Abril. . . . .	8 " .. 8-31	3 " .. 2-36	2 " .. 1-24
Mayo. . . . .	13 " .. 6-95	7 " .. 6-59	8 " .. 2-85
Junio. . . . .	10 " .. 3-77	15 " .. 26-58	21 " .. 16-59
Julio. . . . .	13 " .. 5-55	11 " .. 4-70	12 " .. 7-98
Agosto. . . . .	13 " .. 4-06	12 " .. 8-46	16 " .. 9-77
Septiembre. . . . .	15 " .. 7-95	9 " .. 10-24	12 " .. 3-95
Octubre. . . . .	14 " .. 5-79	11 " .. 11-01	4 " .. 1-90
Noviembre. . . . .	6 " .. 2-51	6 " .. 10-83	2 " .. 1-35
Diciembre. . . . .	10 " .. 6-55	.....	6 " .. 2-63
Totales.....	112 días.. 53-77	83 días.. 85-85	88 días.. 50-06



# TABLA IX.

LLUVIA EN SOLEDAD.-PROVINCIA DE ORIENTE.  
PULGADAS.

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem	Octubre	Noviem.	Diciem.	Totales
1901	1-68	0-00	2-94	0-34	13-01	3-60	6-35	1-85	7-88	20-31	1-66	0-06	59-68
1902	0-00	0-44	0-96	7-33	17-20	10-95	2-03	4-06	2-46	5-40	3-46	1-13	55-42
1903	0-31	0-10	3-82	2-35	13-00	6-04	5-22	6-66	3-94	6-34	4-61	1-93	54-32
1904	0-53	2-20	5-37	10-32	11-63	19-31	2-43	1-71	11-29	9-28	1-98	0-53	76-58
1905	0-17	0-77	4-15	8-67	7-10	5-26	2-59	2-92	6-78	6-31	6-84	0-11	51-69
1906	4-14	1-45	7-39	3-82	3-71	6-05	2-03	1-05	5-12	2-08	3-06	0-04	39-94
1907	0-00	4-78	0-00	2-95	3-53	3-36	4-80	7-66	6-43	10-16	2-67	2-36	49-00
1908	6-05	0-67	3-29	3-40	4-56	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

# TABLA X.

LLUVIA EN LOS CAÑOS.—PROVINCIA DE ORIENTE.  
PULGADAS.

MESES	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	Totales
Enero .....	0-89	0-42	0-00	0-00	1-21	1-70	0-00	0-99	5-21
Febrero .....	0-10	0-00	0-00	1-07	0-84	0-92	1-46	0-32	4-71
Marzo .....	1-43	0-78	1-20	3-17	9-11	2-79	0-00	1-46	19-94
Abril .....	0-30	4-72	0-88	1-36	2-96	1-99	0-42	0-19	12-82
Mayo .....	7-05	5-24	14-67	8-06	5-06	4-98	3-93	0-10	49-09
Junio .....	1-19	4-20	2-18	7-39	4-13	6-46	2-41	0-00	27-96
Julio .....	2-76	0-00	0-34	0-83	0-58	0-65	1-09	0-00	6-25
Agosto .....	3-38	0-40	2-58	2-66	0-85	3-82	0-76	0-00	14-50
Septiembre ..	6-43	0-00	2-69	3-72	7-26	6-21	2-55	0-00	28-86
Octubre .....	17-40	0 00	1-64	4-59	2-20	3-48	6-68	0-00	35-99
Noviembre ...	0-69	0 00	2-81	0-40	1-40	4-17	0-25	0-00	9-72
Diciembre .....	11-12	0-00	5-70	0-34	0-00	0-74	0-21	0-00	8-11

TABLA XI

LLUVIA EN SAN VICENTE, PROVINCIA DE ORIENTE

PULGADÁS

[illegible]

TABLA XII.

LLUVIA EN ROMELIE.—PROVINCIA DE ORIENTE.

PULGADAS.

[illegible]

# TABLA XIII

LLUVIA EN "THE LUISA," PROVINCIA DE ORIENTE

PULGADAS

MESES	1901	1902	1903	1904
Enero.....	0-00	0-54	0-00	0-41
Febrero .....	0-00	0-00	0-67	1-25
Marzo .....	0-00	0-00	4-95	5-13
Abril .....	0-00	8-32	6-97	4-84
Mayo .....	0-00	13-16	9-74	7-04
Junio .....	0-00	9-54	3-60	12-43
Julio.....	0-00	1-32	4-67	0-00
Agosto... ..	1-80	3-09	2-88	4-80
Septiembre.....	6-81	3-10	2-22	7-78
Octubre.....	16-59	4-79	5-06	7-59
Noviembre .....	1-79	2-56	3-56	0-00
Diciembre.....	0-32	0-00	3-40	0-62
TOTALES....	27-31	46-42	47-72	51-89

MESES	1905	1906	1907	1908
Enero.....	2-51	1-71	0-00	2-03
Febrero .....	0-00	0-64	1-11	0-50
Marzo .....	4-00	6-44	0-00	1-00
Abril.....	7-40	3-10	3-28	1-09
Mayo .....	8-99	5-05	4-16	4-88
Junio .....	2-42	5-96	1-51	.....
Julio.....	1-11	4-46	1-88	.....
Agosto.....	5-76	3-31	2-60	.....
Septiembre.....	6-13	5-72	4-54	.....
Octubre.....	2-89	3-62	9-73	.....
Noviembre .....	4-81	5-26	0-58	.....
Diciembre.....	0-50	0-00	0-71	.....
TOTALES.....	46-52	45-27	30-10	.....

# TABLA XIV

## LLUVIA EN "ISABEL," PROVINCIA DE ORIENTE

— PULGADAS —

MESES	1901	1902	1903	1904
Enero.....	1.15	0.11	0.00	0.96
Febrero.....	0.92	0.00	0.00	1.09
Marzo.....	1.90	0.00	3.01	6.96
Abril.....	0.17	8 00	4.30	3.73
Mayo.....	8 22	17.27	10.86	8.67
Junio.....	4.00	10.39	3.85	16.68
Julio.....	6.62	1.92	5.71	0.93
Agosto.....	4.73	4.55	3.71	4.23
Septiembre.....	10.27	3.42	2.32	5.80
Octubre.....	16 19	6.82	4.70	8.95
Noviembre.....	1.86	3.75	3.72	1.54
Diciembre.....	0.28	0.00	3.46	0.95
TOTALES.....	66.31	56.23	45.64	60.49

MESES.	1905	1906	1907	1908
Enero.....	2.79	1.83	0.00	3.79
Febrero.....	0 68	0.99	3.37	0.60
Marzo.....	11.22	5.96	0.00	3.68
Abril.....	5.43	2.90	3.58	2.36
Mayo.....	8.74	7.44	5.85	5.54
Junio.....	3.68	7.20	2.43	
Julio.....	1.94	5.72	2.61	
Agosto.....	6.95	4.58	3.35	
Septiembre.....	6.49	6.93	4.55	
Octubre.....	7.10	3.57	11 60	
Noviembre.....	6.16	7.14	0.46	
Diciembre.....	0.69	0.00	1.65	
TOTALES.....	61.87	54.26	39.45	

Finalmente, en la Tabla número 15 se encuentra un resumen de las lluvias anuales en los diferentes puntos nombrados, junto con el de varios otros lugares donde los datos no han sido recogidos durante muchos años.

# TABLA XV

RESUMEN DE LA CANTIDAD DE LLUVIA ANOTADA EN DIFERENTES LOCALIDADES DE LA ISLA EN LOS AÑOS DE 1900 Á 1907

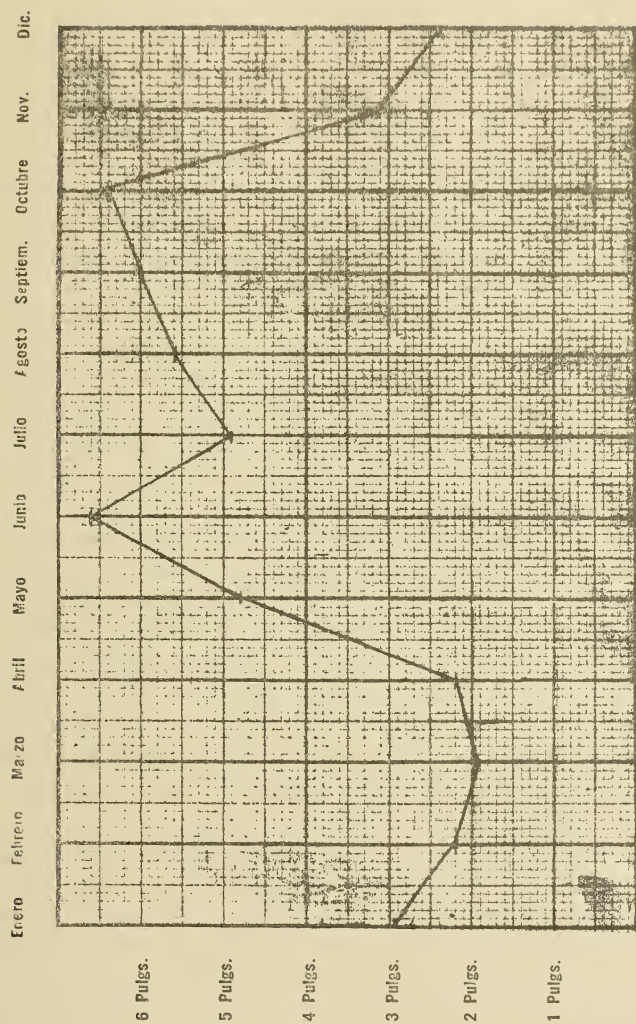
PROVINCIA	LOCALIDADES	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Prome- dio
Habana .....	Habana .....	39.41	55.89	41.12	46.56	39.58	36.32	52.46	27.05	42.71
	Santiago de las Vegas.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	32.22	34.62	.....
Pinar del Río.....	Aguacate .....	57.96	57.73	45.32	61.22	56.32	67.44	96.76	43.86	60.52
	Datos del Gobierno.....	52.04	80.47	64.77	45.00	39.00	53.23	81.37	39.78	57.59
Santa Clara .....	Mercedita Sugar Co. Cabañas.....	.....	.....	.....	.....	.....	39.29	52.09	26.23	.....
	Datos del Gobierno.....	57.16	60.90	47.17	56.73	62.37	59.06	62.71	43.59	56.21
Matanzas .....	Central Soledad, Cienfuegos.....	.....	51.19	44.04	36.38	65.95	53.77	85.85	50.06	55.32
	Datos del Gobierno.....	51.73	65.52	46.63	59.42	56.34	45.72	96.76	31.03	55.39
Oriente.....	Tingüaro Sugar Co. Perico.....	.....	.....	43.58	45.86	60.89	51.86	86.64	23.20	.....
	Chaparra, Batey.....	.....	.....	.....	61.43	50.39	41.50	46.42	19.64	.....
	Id. ....	.....	.....	.....	.....	34.68	22.50	44.18	21.61	.....
	Yarey .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Guantánamo .....	.....	62.55	46.02	42.94	59.49	46.07	39.82	30.08	46.71
	Central Soledad .....	.....	59.68	55.42	54.32	76.58	51.69	39.94	49.00	55.23
	Los Caños.....	.....	52.74	15.76	34.69	33.59	35.60	37.81	19.76	32.85
	Central Las Lajas .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	23.92	.....
	Colonia Santa Cecilia.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	37.15	.....
	Colonia San Carlos.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	44.62	37.53	.....
	San Vicente.....	.....	39.41	46.44	49.39	37.92	49.80	42.82	31.74	43.08
	Romelio.....	.....	50.40	38.05	40.99	55.29	47.65	58.24	30.46	45.87
	San Emilio.....	.....	.....	41.97	.....	50.58	48.91	.....	.....	.....
	The Luisa.....	.....	27.31	46.42	47.62	51.89	46.52	45.27	30.10	42.16
	Isabel.....	.....	66.31	56.23	45.64	60.49	61.87	54.26	39.45	47.75
	Bellevue, Yateras .....	.....	59.47	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Datos del Gobierno.....	59.94	57.59	32.51	31.04	36.72	54.29	68.86	34.32	46.91
Camagüey .....	Datos del Gobierno.....	61.82	54.63	58.76	62.00	98.88	71.84	51.78	42.17	62.73
	PROMEDIO.....	54.29	56.36	45.31	48.24	55.10	49.00	58.23	33.54	49.37

Si examinamos la tabla de la lluvia en la Habana, en que los datos comprenden muchos años, tenemos pormenores muy interesantes é instructivos. Durante los 49 años últimos el promedio de lluvia ha sido de 49.3 pulgadas al año y el mensual de 4.11 pulgadas. La lluvia mayor ocurrió en 1867 en que cayeron 71.40 pulgadas y la menor en 1907 en que solo se recogieron 27.05 pulgadas, á éste sigue el año.1899, en que cayeron 28.71 pulgadas. Una ojeada á la tabla demostrará lo irregular de la lluvia; por ejemplo, ha habido en el período de estos 49 años, 39 meses con más de 10 pulgadas, y la tabla siguiente marca el mes y enumera las veces en que durante ese período hubo más de 10 pulgadas de precipitación.

Abril. . . . .	1 vez.
Mayo. . . . .	8 veces.
Junio. . . . .	10 veces.
Julio. . . . .	2 veces.
Agosto. . . . .	2 veces.
Septiembre. . . . .	6 veces.
Octubre. . . . .	8 veces.
Noviembre. . . . .	1 vez.
Diciembre. . . . .	1 vez.

Se observará que pueden esperarse abundantes lluvias durante los meses de Mayo y Junio y más adelante en Septiembre y Octubre, pero nunca en Enero, Febrero y Marzo, y raramente en los otros meses. La época de las lluvias que principia en Mayo y acaba en Octubre, da un promedio de 34.44 pulgadas de agua, ó sea un 70 por 100 del total, siendo el promedio mensual de 5.74 pulgadas; la sequía que principia en Noviembre y acaba en Abril, da un promedio de solo 14.86 pulgadas de agua, ó sea un promedio mensual de 2.44 pulgadas.

La ilustración gráfica que se acompaña, indica el promedio de lluvia en pulgadas durante los 49 años. La línea horizontal indica la precipitación en pulgadas y las verticales los meses. Esta gráfica señala también la sequía desde Noviembre hasta Abril, inclusive, y un corto período durante el verano en que la precipitación disminuye.



Promedio de lluvia en 49 años. 1859-1907.

El carácter irregular de la lluvia se hace notar, por el hecho de que en 49 años, ó séanse 588 meses, la mitad de la lluvia total cayó en 131 meses, es decir, el 50 por 100 del agua cayó en un período que representa el 22 por 100 del total de meses, y así-

mismo porque la mitad de la cantidad del agua de lluvia, todos los años cae, en un período medio, de 2.7 meses. El hecho es que, *durante 49 años, no ha habido un solo año en que más de la mitad de la lluvia no haya caído en menos de cuatro meses.*

Como se ha dicho, la caña es una planta que requiere una gran cantidad de agua y á intervalos regulares y con respecto á su desarrollo, cualquier mes de menos de 5 pulgadas de precipitación, debe ser considerado como mes de sequía, y es un hecho que llama mucho la atención, mucho más que ninguno de los hasta aquí deducidos, que durante los 49 años á que nuestros datos se refieren, *no ha habido un año tan siquiera en que la estación de la sequía se extienda á menos de 3 meses consecutivos*, y aún en años de grandes lluvias, ocurren prolongadas sequías. Por ejemplo, durante el año de 1867, en que ocurrió la mayor cantidad de lluvia, más de la mitad cayó en los tres meses de Mayo, Junio y Octubre, y la mayoría de los otros meses fueron comparativamente secos.

Aunque la estación de las aguas es de Mayo á Octubre, nos encontramos á menudo con que la lluvia, durante estos meses, es muy escasa. Por ejemplo, durante los 49 años, la lluvia en Mayo ha sido menos de 5 pulgadas en 35 años; en Junio 24 años; en Julio 27 años; en Agosto 20 años; en Septiembre 20 años y en Octubre 21 años. Finalmente, en los datos de la Habana, vemos que en cada año hay un período consecutivo de 3 meses, por lo menos, en que la caña realmente sufre, debido á la falta de agua, y que á menudo se presentan sequías muy prolongadas, aún durante el período de las lluvias.

La irregularidad de la lluvia se demuestra notablemente en la tabla número 15, en que se comparan los datos de varios lugares en diferentes partes de la Isla. “Soledad” y “Los Caños”, en Oriente, son estaciones situadas á menos de 10 á 12 millas de distancia, y sin embargo, durante los 7 años últimos el promedio de lluvias en la primera es 55.23 pulgadas, mientras que en la segunda sólo ha sido 32.85 pulgadas.

### AGUA ADQUIRIBLE EN CUBA

¿Qué cantidad de agua existe en Cuba disponible para el regadío? Este es quizás el problema más importante que te-

nemos por ahora que estudiar, pues no se puede aconsejar debidamente sin saber la cantidad de agua disponible y el lugar donde se encuentra, lo que hasta ahora no se sabe con precisión, pues este tema solo ha sido estudiado muy á la ligera.

Hoy en día, las naciones más progresivas, están prestando gran atención al problema de preservar y utilizar sus recursos naturales, y el agua es uno de los más preciosos.

El Presidente de los Estados Unidos, recientemente llamó á una conferencia á los Gobernadores de todos los Estados y territorios y muchos peritos en ciencias y negocios, para estudiar de mutuo acuerdo la conservación y debida utilización de los vastos recursos de aquel país. El Gobierno también ha enviado recientemente un Perito en Regadíos á Puerto Rico para que haga un estudio de las posibilidades de irrigación que existan en esa Isla. Méjico y muchos de los países de Sur América empiezan, por último, á comprender el inestimable valor de sus recursos de agua y los estudian y desarrollan. Entre estos países se encuentra el Perú, que está desarrollando su industria azucarera por medio del estudio y utilización de sus naturales recursos de aguas.

Esta cuestión en Cuba es de tan suma importancia, que se indica como función propia del gobierno hacer, por lo menos, un estudio de los ríos y aguas subterráneas, publicando un informe respecto al asunto. Este estudio daría la cantidad de agua en los ríos durante todas las épocas del año; haría un estudio é informe respecto á los sitios en que pudieran construirse depósitos para el agua junto con el costo aproximado de represas y conducción de las aguas á los plantíos, así como también para la construcción de pozos y establecimiento de bombas para la utilización de las aguas subterráneas. Tal informe completo y cuidadosamente hecho, serviría de guía á todo interesado y sin duda conduciría á acometer obras de regadío por compañías particulares, pues de este modo el dinero se invertiría en esta clase de trabajo, con completo conocimiento de las condiciones existentes.

Por las razones expuestas, este informe puede tratar de los recursos de aguas, solo de una manera general. Cuba no tiene grandes corrientes de agua, y muchas de las que poseen buenas

condiciones en el verano, se secan durante el invierno. Existen varias cordilleras de montañas, pero éstas, por lo general, son de poca altura, y pocas son las cumbres que llegan á 5,000 piés sobre el nivel del mar. Las montañas, por lo general, están compuestas de piedras calizas, que también constituyen las capas inferiores de las llanuras. A esto se debe que existan pocas corrientes vigorosas, pues la piedra caliza es muy porosa y permite que el agua filtre rápidamente.

En la provincia de Pinar del Río hay muchos ríos que corren durante todo el año, aunque su caudal disminuye mucho en las prolongadas sequías del invierno. Estos ríos nacen en las montañas de la costa Oeste ó al pié de ellas, en las lomas más pequeñas, donde, según las informaciones dadas al autor, pudieran fácilmente construirse represas en que depositar el agua suficiente para la irrigación de toda la comarca.

Como en todos los países de formación calcárea, parece que en Cuba existen muchas corrientes subterráneas. El agua con que se abastece la Habana proviene de una, ó mejor, de varias de estas corrientes. Vento, el lugar donde el agua brota á la superficie, está situado á 9 millas de la Habana. Según se dice, consiste en un grupo de 400 manantiales ó corrientes subterráneas, cuyas aguas se reúnen todas y son enviadas á la Habana por tuberías. El abastecimiento diario es de cuarenta millones de galones. Existen, probablemente, más de cuarenta millones de galones de agua en el río que pasa por estos manantiales, pero, prácticamente, toda ella proviene de manantiales y corrientes subterráneas existentes en un radio de doce millas de Vento.

En Güines, que está á unas treinta (30) millas al Sur-este de la Habana, existe un caudaloso río que corre sosegadamente desde la falda de una loma hasta la costa, atravesando algunas de las mejores tierras dedicadas á la agricultura. Parte de esta agua se usa para el regadío, pero una gran cantidad se pierde. El autor ha tratado repetidas veces de averiguar la cantidad de agua de este río y el uso que de ella se hace, pero de toda la información obtenida, el señor Leandro Rodríguez, Alcalde de Güines, hace el siguiente resumen:—“La Comunidad de Regantes, que está á cargo de las aguas y su distribución, no pue-

de dar más informe que cualquier residente del pueblo, esto es, que el río está bien surtido de agua y que gran número de acres está sometido á irrigación. Es mi opinión, por lo que he oído decir á los Ingenieros, que si este río fuese utilizado debidamente, proporcionaría agua para la irrigación de 30,000 acres."

También hay varios otros manantiales que brotan de las vertientes de las lomas de piedra caliza y es más que probable, mejor dicho, cierto, que hay cientos de ellos que nunca brotan á la superficie, sino que siguen su curso subterráneo hasta llegar al mar.

También hay localidades en que toda una comarca se desagua por medio de uno ó varios sumideros existentes en la parte más baja del distrito desaguado, y hay ocasiones en que estos sumideros están unidos á corrientes subterráneas. Parece que en estos distritos calcáreos existe bastante agua subterránea, que solo necesita ser explotada.

Muchos de los pozos que se han abierto en los terrenos colorados, particularmente en las provincias de la Habana y Matanzas, llegan á las corrientes subterráneas, dando un abastecimiento ilimitado. Hay varios ríos en el Valle de Guantánamo, en el extremo oriental de la Isla, uno de los cuales es caudaloso, aún durante las épocas de mayor sequía, y en él hay depósitos naturales donde el agua pudiera ser apresada y utilizada para el regadío de muchos de los terrenos que se extienden en el llano. Una de las ventajas naturales en el ejemplo citado, es que el terreno tiene una ligera inclinación desde la base de las lomas hacia el mar, y la superficie no está alterada por ondulaciones profundas, siendo casi todas tierras arables. El agua, por tanto, no tendría que ser conducida á través de grandes extensiones áridas, sino que se llevaría directamente del río á las tierras arables.

Pero hay muchos lugares donde no existen ríos en la superficie del terreno que puedan usarse para la irrigación, y probablemente esto sucede en la mayoría de las tierras arables de la Isla, así es que el problema consiste en la utilización de las aguas subterráneas.

Como se ha dicho, la mayor parte de las capas inferiores de la Isla son de formación calcárea, particularmente en los te-

rrenos colorados. En toda la región tabacalera conocida con el nombre de Partido, de la provincia de la Habana, los cultivadores de tabaco han abierto pozos y encontrado agua de cincuenta á ciento cincuenta pies de profundidad; en algunos casos la cantidad de agua es pequeña, pero es probable que, en la mayoría de los casos, haya más agua de la que se utiliza.

En esta Estación hay un pozo de 320 pies de profundidad, que atraviesa las siguientes capas de terreno, según informes de la compañía que lo construyó:

1 á 50 pies. . . . .	Tierra colorada.
50 á 55 „ . . . . .	Banco calcáreo con un poco de piedra blanda de cal mezclada.
55 á 150 „ . . . . .	Piedra de cal dura.
150 á 170 „ . . . . .	piedra de cal blanda.
170 á 205 „ . . . . .	Piedra de cal dura.
205 á 320 „ . . . . .	Serpentina ó marga azul.

El manantial más importante se encontró á 103 pies, aunque también se encontró alguna agua á 150 pies. La bomba instalada tiene una capacidad de 10,000 galones por hora, y aunque á veces se ha bombeado durante todo un día, el agua nunca se ha agotado.

La Compañía de Powers & Wolfe, en la Habana, ha construído muchos pozos en Cuba, principalmente en el Centro y parte occidental de la Isla. Esta compañía ha tenido la bondad de proporcionarnos la lista de algunos de estos pozos, detallando el lugar, las capas de terreno que fué menester atravesar para encontrar agua, y la cantidad de ésta. La cantidad de agua indicada en la lista, en la mayoría de los casos, es la que se extrae, pero generalmente, la contenida en los pozos es mayor que la que se utiliza.

## DATOS SOBRE ALGUNOS POZOS EN CUBA

LOCALIDAD	Número de Pozos	Profundidad hasta el agua en pies	Altura aproximada sobre el nivel del mar	Cantidad de Agua	Observaciones
Ciego de Avila.....	18	85	45	300	Piedra de cal dura
Sagua la Grande.....	3	65	6	100	Cuarzo y cal hasta 70 pies
Ensenada de Mora.....	5	130	6 á 320	65	Granito duro hasta 155 pies
San Pedro de Cacocum....	1	85	60	40	Piedra de cal dura hasta los 100 pies
Cienfuegos .....	1	590	90	300	Piedra de cal dura hasta los 607 pies
San Juan y Martínez.....	6	90	20	140 á 200	Grava y piedra de cal de 100 á 150 pies
San José de las Lajas.....	1	60 y 98		170	Grava hasta los 60 pies y y piedra de cal de 62 á 22
Mazorra.....	1	112 y 140		90	Piedra de cal blanda y blanca hasta los 188 p.
Punta Brava.....	1	48		10	Piedra de cal dura hasta los 50 pies
Santiago de las Vegas.....	4	60 y 235		60 á 250	Piedra de cal blanda
Caimito, Guanajay .....	2	70 y 105		60	Piedra de cal dura y blanda hasta los 112 pies
Herradura .....	6	60 y 132	60	50	Grava y piedra de cal de 65 á 140 pies
Paso Real .....	4	3 p. á 65		40 á 100	Grava y piedra de cal
Ceballos .....	1	1 p 150 p	180	170	Profundidad pozo 294 pies
Camagüey .....	1	250		190	Profundidad pozo 500 pies

El señor Powers dice que desde Camagüey á Santiago de Cuba, los pozos varían de 60 á 500 piés de profundidad; que en la vecindad de Jovellanos hay buena cantidad de agua á 150 piés, y en la de Matanzas, entre 80 y 225 pies. A su vez, hay lugares donde se encuentra muy poca ó ninguna agua, habiéndose cavado pozos hasta 1,200 pies de profundidad, cerca de la bahía de Nipe y 1,500 piés cerca de Guantánamo, sin encontrar agua.

Por regla general, parece que en los distritos calizos, el agua es abundante y próxima á la superficie, mientras que en los terrenos cuyas capas inferiores son de serpentina, ó marga azul, el agua se encuentra solamente cerca de la superficie y en pequeñas cantidades. Pero tales sitios son algo raros, y el señor Powers deduce de su gran experiencia en la excavación de pozos, que en casi todas las localidades existe agua subterránea á profundidades que varían de 30 á 150 piés y hay indicios de que la cantidad de agua es grande y solo necesita explotarse.

## CALIDAD DEL AGUA EN CUBA

La mayoría de las aguas se filtran á través de las capas de piedra caliza, por lo que es de suponer que contengan gran cantidad de cal.

La siguiente tabla contiene los análisis de algunas de estas aguas, las cuales pueden ser admitidas como tipos representativos.

ELEMENTOS	Agua de Batabanó		Agua del Río Máximo		Agua de la finca lagna. de Vazquez del G. Menocal, Pto. Padre		Agua de la Estación		Agua del Rosario	
	Partes por millón	Granos por Galón	Partes por millón	Granos por Galón	Partes por millón	Granos por Galón	Partes por millón	Granos por Galón	Partes por millón	Granos por Galón
Cloruro de sodio .....	86-00	5-02	4-6	0-27	19-8	1-16	7-5	0-43	58-4	3-41
„ de potasio .....	49-30	2-87	2-5	0-15	.....	.....	11-0	0-64	.....	.....
„ de magnesio .....	14-20	0-83	49-8	2-90	.....	.....	27-0	1-57	.....	.....
Sulfato de „ .....	43-40	2-53	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Carbonato de „ .....	55-80	3-26	181-4	10-57	112-4	6-55	55-2	3-22	19-6	1-14
„ de calcio .....	221-20	1-290	144-3	8-41	435-7	25-41	278-2	16-23	272-1	15-87
„ de sodio .....	.....	.....	.....	.....	66-9	3-90	.....	.....	6-8	0-40
Sulfato de „ .....	.....	.....	.....	.....	40-8	2-38	.....	.....	19-3	1-13
„ de calcio .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	14-2	0-83	.....	.....
Oxido de hierro y aluminio	4-4	0-25	34-0	1-98	.....	.....	4-2	0-24	1-4	0-08
Wateria silica .....	9-7	0-56	18-6	1-08	112-8	6-58	20-0	1-17	5-1	0-35
Totales .....	484-0	28-22	435-2	25-36	788-4	45-98	417-3	24-33	382-7	22-38

La característica principal de estas aguas con respecto al regadío es la gran cantidad de cal y ocasionalmente de magnesia, que contienen, y la falta de sal (cloruro de sodio.) La gran cantidad de cal es un factor muy favorable, pues proporciona á la planta uno de los elementos más esenciales para el desarrollo, además de ayudar á nitrificar las materias orgánicas del terreno, y en esta forma ayuda indirectamente al desarrollo de las plantas. Puede decirse que en muchos países ha sido necesario añadir cal al terreno, á veces con costo elevado, pero ésto raramente es necesario en Cuba, especialmente si se usan aguas cargadas de cal para el regadío. Finalmente, casi todas las aguas analizadas por la Estación, son admirablemente adecuadas para la irrigación.

## METODOS PARA APLICAR AGUA

Los métodos siguientes son los más usados para la distribución de las aguas.

*Irrigación por medio de canales.*—Es probable que en Hawaii se ha invertido más dinero en la irrigación de la caña que en ningún otro país, y como es de suponer, allí los plantadores poseen métodos más científicos y económicos para la distribución del agua.

El agua se obtiene, por lo general, de pozos profundos ó de corrientes que proceden de las montañas. Los pozos se hallan en los terrenos bajos cerca de la costa ó en los valles y el agua se bombea á depósitos más elevados. Cuando se utilizan las corrientes de las montañas, no se necesita hacer uso de las bombas para elevar el agua, pues puede llevarse por gravedad á los puntos más altos de las plantaciones.

El campo que se va á regar se mide, se determinan sus curvas de nivel y se hace el plano. El buen éxito y economía del regadío dependen de los planos y medidas tomadas, y por consiguiente, este trabajo se hace bajo la dirección de un ingeniero competente.

Al marcar el campo de caña que ha de ser irrigado, los surcos deben estar á un mismo nivel siguiendo el contorno del terreno mientras el agua corre perpendicularmente á los surcos ó siguiendo el declive del terreno.

# IRRIGACION DE CAÑA

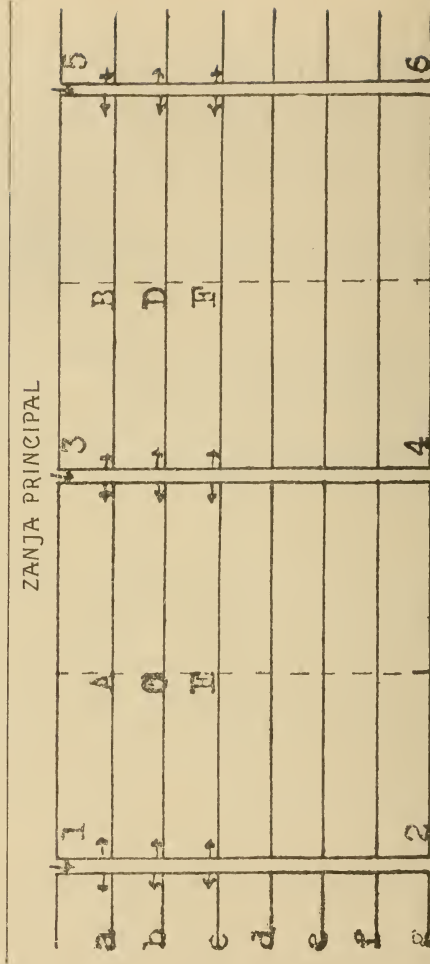


Diagrama No. 1

a, b, c, d, e, f, y g.—Surcos de caña que siguen el contorno ó nivel del agua, del campo.  
 1-2, 3-4, 5-6.—Zanjales de irrigación perpendiculares á los surcos de caña, á distancia de 100 á 200 pies, según la naturaleza del terreno. La zanja 3-4 riega hasta A-C-E en un lado y B-D-F en el otro. La zanja 1-2 riega hasta A-C-E en un lado y a-b-c en el otro.  
 La zanja principal de irrigación corre á travéz de la parte más alta del terreno.

Se verá que con este método la caña puede recibir poca ó mucha agua, con tal que se siembre en surcos profundos ó en camellones altos, que se distribuya el agua uniformemente en los surcos y que ésta esté bajo el manejo del irrigador. Solo un surco se riega á la vez, y cuando ha recibido bastante agua la abertura que lo une á la zanja se cierra con tierra, hojas de caña, etcétera, y el agua para al siguiente surco. La distancia entre las zanjales de irrigación 1-2, 3-4, 5-6 depende del carácter

del terreno: mientras más impermeable sea éste, mayor puede ser la distancia. Si el terreno es muy poroso y arenoso, las zanjás deben estar muy unidas, mientras que en la irrigación de terrenos negros y en todos los terrenos que tengan subsuelo de arcilla dura, las zanjás pueden construirse á grandes distancias.

Al marcar terrenos irregulares ó costados de lomas, se acostumbra trazar curvas de nivel que atraviesan el campo, trazando los surcos á lo largo de estas líneas; el espacio que media entre dichas curvas de nivel se divide en surcos, la mitad de estos se trazan paralelos á la línea más baja y la otra mitad á la línea más alta. Esto puede observarse en el diagrama número 2.

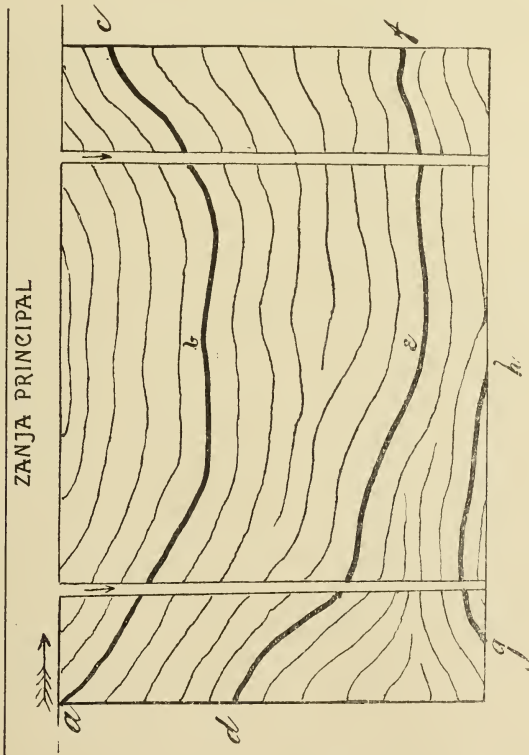


Diagrama No. 2.

a-b-c, d-e-f y g-h son líneas niveladas, que atraviesan el campo, trazándose los surcos paralelos á estas líneas. Con este sistema, los surcos de caña no son rectos en campos irregulares, lo que dá lugar á surcos pequeños en los lugares en que el terreno es montuoso.

Se verá que en terrenos irregulares hay surcos cortos; á veces quedan en el centro del campo, mientras que en otras quedan al costado del terreno, siendo el principio siempre igual, esto es: que los surcos estén á nivel. La figura número 3 ilustrará otro método de distribuir el agua en los surcos, el cual ha visto usar el autor en varios lugares de Cuba.

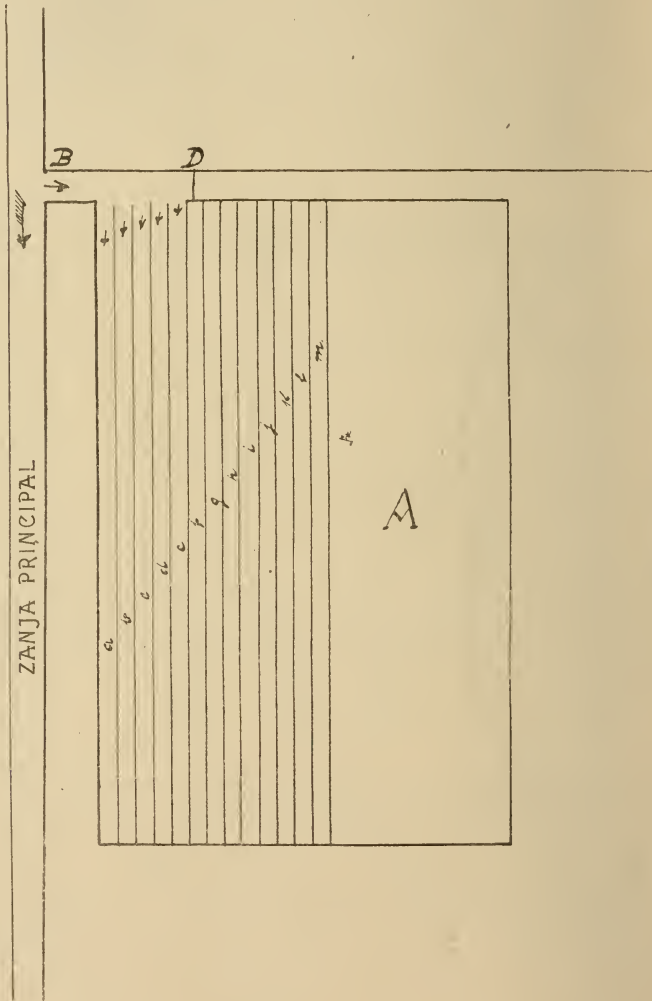


Diagrama No. 3

A es el lote de tierra que se desea irrigar; 1-2, zanja principal; B-C, zanja menor que lleva el agua al punto más elevado del terreno. Los surcos corren con la inclinación del terreno y á veces son de gran longitud, alcanzando de un lado á otro del campo. La zanja se cierra en D y el agua entra en varios surcos al mismo tiempo y corre á través del terreno hasta llegar al extremo de los surcos.

La desventaja de este método consiste en que el agua que corre hacia la base de la loma, arrastra el terreno, formando hondonadas por donde pasa, y además la parte superior del surco recibe el agua más tiempo que ningún otro lugar y mucha de ella pasa al subsuelo, donde se pierde.

*El sistema de cuadros, inundando las cosechas en cuadros ó compartimentos.*—En este método todo el terreno que se cultiva se inunda. Es uno de los sistemas más antiguos y sencillos de irrigación, y se usa en muchas partes del mundo. Ha sido adoptado por algunos agricultores en California, y casi exclusivamente por los cultivadores de arroz en Lousiana, Texas y Hawaïi. En este sistema el terreno se divide en lotes nivelados, rodeados por un pequeño banco de tierra; el tamaño y configuración de los lotes depende del declive y contornos del terreno. Puede arreglarse de manera que el agua pase de un lote á otro, así como de la parte más alta á la más baja del terreno, ó puede cada lote ser irrigado separadamente. El primer método es aplicable solo á cosechas como el arroz, que se desarrollan sumergidas en el agua, mientras que el segundo puede usarse para cultivos que, como el heno y granos, sólo requieren irrigaciones periódicas.

Los siguientes planos ilustran estos dos métodos:

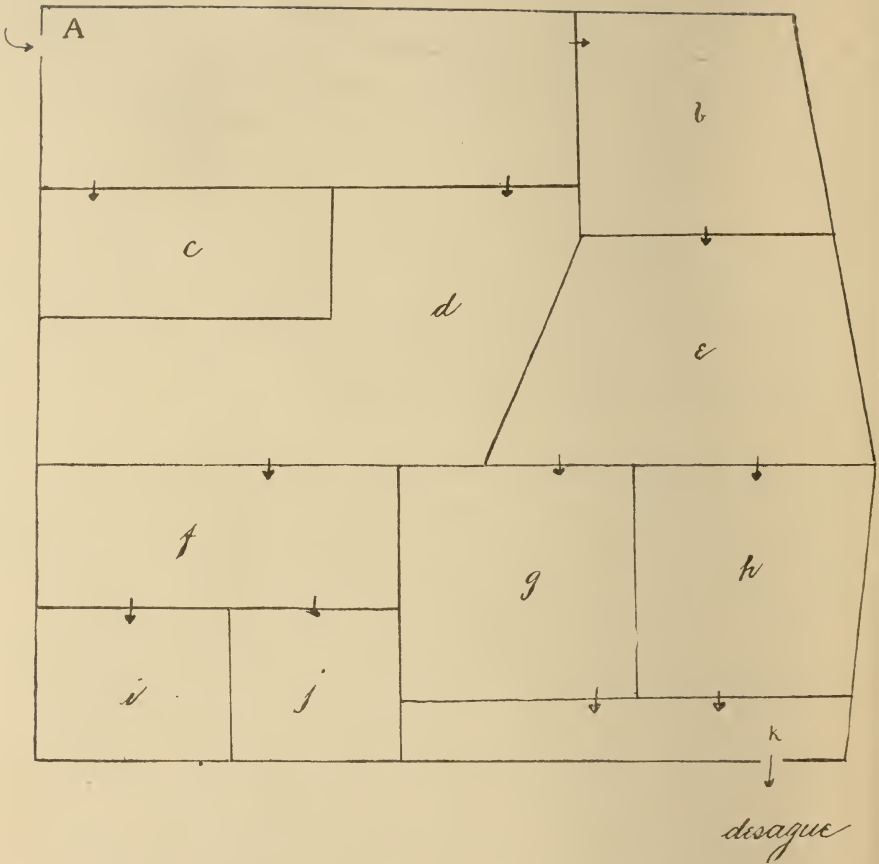


Diagrama No. 4

En el plano 4, los lotes á, b, c, d, etc., son lotes de terreno á nivel ó casi nivelados, rodeados de un banco de tierra. El agua entra por a, inunda este lote hasta rebosarlo y el exceso entra en b, c y d, y así sucesivamente hasta que desagua por k.

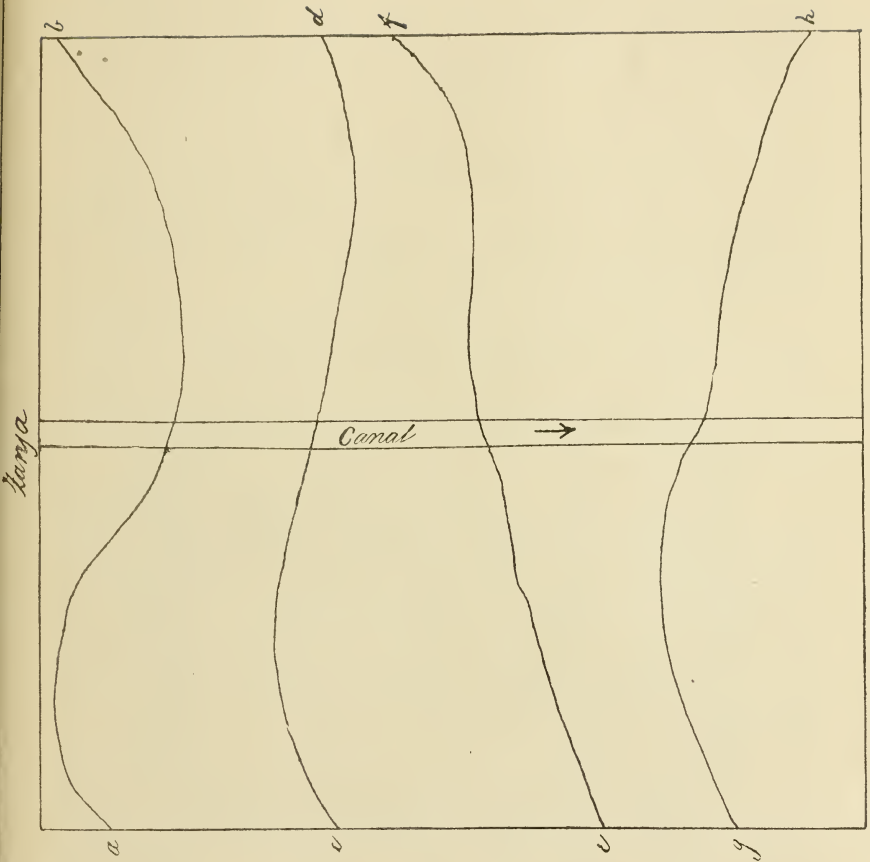


Diagrama No. 5

En el plano 5 el terreno se divide por las líneas de contorno a-b, c-d, e-f, etc., y todo el terreno entre estas líneas se nivela; el agua se conduce por medio de zanjás al terreno y riega los espacios nivelados de ambos lados. Este terreno puede dividirse en los lotes que sean convenientes, pero sin conexión entre ellos, irrigándose cada uno directamente de la zanja lateral.

*Irrigación de árboles frutales.*—La descripción siguiente de los métodos usados en el valle de Santa Clara, procede del Boletín número 145 de la Oficina de Estaciones Experimentales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

*“Método de irrigar por charcos ó estanques usado en el Valle de Santa Clara.*—El abastecimiento proviene de pozos, mediante el uso de bombas, pero también varios arroyos abastecen las zanjás con grandes cantidades de agua durante los meses de lluvia, que son de Enero á Abril.

“Aproximadamente se aplica el agua al 80 por 100 de los huertos irrigados por medio de pequeños estanques. Este método de charcos puede considerarse no solo como el predominante, sino que también ha obtenido su mayor perfección en el valle de Santa Clara.

“Los árboles de los huertos se siembran á una distancia aproximada de 20 piés, en cuadros, ó en rombos á razón de 108 árboles por acre. En algunos de los huertos nuevos, especialmente en los de cerezas, los árboles se siembran á mayor distancia. Lo más corriente es formar una poseta cuadrada alrededor de cada árbol, levantando camellones á la mitad de los espacios comprendidos entre las hileras de árboles, en ambas direcciones.

“Estos camellones se hacen con arados corrientes, á los cuales se les colocan frecuentemente, rejas de extensión. Generalmente se pasa el arado dos veces á fin de elevar más el camellón. No hay reglas respecto á la altura de éstos; los más bajos son generalmente de 8 pulgadas de alto con bastante ancho en la base y parte superior para poder retener el agua en la poseta á una altura de 4 pulgadas. Algunos horticultores aplican hasta 9 pulgadas de agua en cada poseta, y en estos casos los camellones deben ser, á lo menos, de 12 pulgadas de alto.

“En terrenos casi llanos, 2, 4 y 6, y aún un número mayor de árboles pueden incluirse en una poseta. Este método requiere camellones más fuertes y más altos.

*“Inundación de los cuadros.”*—Generalmente se construye una zanja permanente por la parte más elevada del terreno que se intenta regar. Se ha introducido también el uso de canales de madera ó de concreto con resultados beneficiosos para reemplazar las zanjas de tierra. En algunos huertos, estas zanjas son provisionales, como los camellones, y se construyen arando un surco tan profundo como sea posible, limpiándolo después con una azada. Si se necesita una zanja más honda, se ara y limpia por segunda vez.

“Quizás uno de los métodos mejores para conducir agua de la zanja principal á la poseta es formar un doble camellón en los espacios alternados entre las hileras de árboles y en la dirección del mayor declive, como se indica en la figura núm. 22.

Plano que ilustra el sistema de irrigación de cuadros.

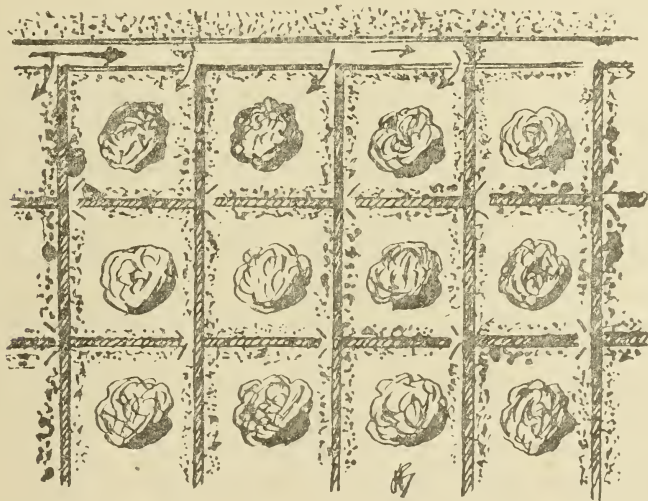


Fig. 22. Pag. 49. Boletín 145

Oficinas de Estaciones Experimentales, Departamento de Agricultura EE. UU.

“El agua de la zanja principal es contenida y desviada por uno ó más de estos pequeños conductos. Cuando la corriente llega al punto más bajo del cuadro se abre un paso en cada uno de los camellones y el agua aniega las posetas adyacentes. Cuando éstas han recibido bastante agua, se hacen otras aberturas

en el lado opuesto de las posetas más altas y la corriente del agua se contiene á fin de que se desvíe por ellas. Esta operación se continúa hasta que todas las posetas de ambos lados de la zanja quedan inundadas.”

Probablemente el mejor método para la irrigación de huertos es el de surcos, mencionado en la página 37. Però en vez de hacer pasar el agua por surcos de nivel, debe hacerse correr por surcos con declive bastante para llevarla con rapidez á la otra parte del campo. Se construyen tres ó cuatro surcos profundos con un arado de doble vertedera, entre cada dos hileras de árboles y el agua procedente de la zanja principal pasa sucesivamente por estos surcos. Después de la irrigación se pasa una grada para cubrir los surcos y evitar la evaporación. Este método es el mejor en los huertos donde el agua debe usarse con economía.

### IRRIGACION DEL TABACO

En la región de Partido, en Cuba, casi todo el tabaco se riega. El terreno es colorado y las capas inferiores de piedra caliza; contiene gran cantidad de arcilla ó barro pero es muy poroso. Absorbe agua con gran avidez y la pierde fácilmente, y una semana ó á lo más diez días después de una lluvia ó irrigación el terreno está seco otra vez y las plantas principian á sufrir. Como el terreno de esta región es muy poroso, prácticamente no hay ríos y toda el agua de irrigación se obtiene de pozos. Estos tienen generalmente de 25 á 50 varas de profundidad y casi todos son abiertos, extrayéndose el agua en algunos casos por medio de un par de bueyes, como en la lámina 1, y en otros casos por medio de una caldera “donkey”. Este el método adoptado por el veguero progresista y con recursos.

El agua sube primeramente á un tanque y de allí se lleva al campo por medio de una tubería de 2 á 3 pulgadas de diámetro. A través del terreno que se ha de irrigar, se construyen caminos angostos perpendiculares á los camellones y á distancia de unos 50 metros uno de otro. La tubería principal está provista de una T y su correspondiente reducido frente á cada uno de estos caminos y se le pueden conectar tubos de una y media á dos pulgadas. Estos últimos pueden atornillarse unos á

otros añadiéndose los tramos necesarios para llegar al lado opuesto del campo. Cuando se ha colocado esta línea de tubos más pequeños se hace pasar el agua, la que se recoge en una tina colocada al extremo de la tubería y dos hombres la distribuyen en latas de petróleo de 18 litros, á las que se ha ajustado un mango, echándola sobre el terreno. Cada hombre lleva dos latas y echa el agua á una distancia de 25 metros á cada lado de la tina.

Después que han sido regados varios surcos en esta forma, se cierra la tubería y se destornilla el último tramo, el agua se deja pasar otra vez por los tubos y se riega el campo adyacente. Esto se repite hasta que todo el campo adyacente á este ramal de tubería ha sido regado, y entonces la hilera de tubos se muda al siguiente trillo. El plano número 6 ilustra este método. a, b y c son los trillos perpendiculares á los surcos. La línea de tubos se atornilla en la T en 1, y después que todo el terreno adyacente se riega, se muda á T 2 y luego á T 3.

#### IRRIGACION DEL TABACO

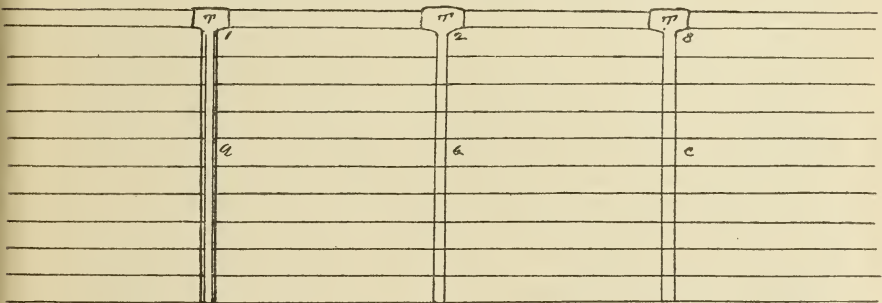


Diagrama No. 6

Como se verá, este es un método muy costoso con respecto al trabajo. En esta Estación, durante la cosecha de 1906-7, se necesitaron 4 hombres de 3 á 4 días para el riego de una hectárea (21½ acres). En toda la cosecha se invirtieron 1,050 horas en irrigación, que á 8 horas por día dan 131 días para un solo hombre. El trabajo cuesta \$1-15 diario, así que el costo de los trabajos de irrigación fué de \$150-65 por hectárea, ó \$60-00 por acre. En la cosecha de 1907-8 este costo se trató de reducir todo lo posible, haciendo correr el agua por los surcos.

El agua se hace pasar por una zanja de poco fondo, irrigándose un surco después de otro, en forma algo parecida al riego de la caña, excepto que el agua corre entre los surcos. Durante el período de desarrollo, la mitad del agua fué aplicada por este método y la otra mitad por el antiguo. En vez de necesitar 4 hombres  $3\frac{1}{2}$  días para regar una hectárea, dos hombres pudieron hacer el mismo trabajo en dos días, es decir, con menos del 30 por 100 del valor del trabajo. Con el terreno debidamente arreglado, un hombre diestro puede suministrar el agua á una hectárea en 2 días, lo que reduciría el precio á menos del 15 por 100.

### CANTIDAD DE AGUA USADA EN EL RIEGO DEL TABACO

La cosecha de 1906-7 se regó diez veces, sin contar con el agua que se le aplicó cuando fué sembrada; se usaron cerca de 230,000 litros de agua por hectárea ó 2,300,000 litros (607,660 galones) en toda la cosecha. La cosecha de 1907-8 fué regada en forma semejante seis veces, habiéndosele aplicado 1,330,000 por hectárea en toda la cosecha. Cien mil litros de agua aplicados uniformemente en la superficie de una hectárea, haría un volumen de agua de un centímetro de altura y agregando los números ya citados á la cantidad de lluvia caída durante el período de desarrollo, obtendremos los siguientes resultados:

#### Relación de Agua para el cultivo del Tabaco

AGUA	Cosecha 1906-7	Cosecha 1907-8
Aplicado en la irrigación. . . . .	23.00 cm.	13.80 cm.
Lluvia. . . . .	1.40 „	6.89 „
Total. . . . .	24.40 cm.	20.69 cm.

Este total de irrigación y lluvias suman unos 8 á 10 cm. (3 á 4 pulgadas) por mes durante el desarrollo de la cosecha.

### CONSERVACION DE LA HUMEDAD

Se verá que la cosecha de este año necesitó menos agua que la del año pasado, á pesar de que, como se verá examinando el rendimiento de los dos años, la cosecha fué mucho mayor.

Esto se debió principalmente á dos causas: (1) El terreno estaba en mejores condiciones físicas y (2) el método de aplicación del agua y los cultivos tienden á conservar la humedad del terreno. Cuando los campos se riegan con latas, el terreno se pone muy compacto, tanto por el agua como por el continuo caminar de los trabajadores. Como el cultivo en Cuba se hace enteramente por medio de la guataca, este penoso trabajo no puede repetirse con frecuencia durante la cosecha, y no siendo el objeto del cultivo el de conservar la humedad, sino el de aflojar el terreno á fin de que pueda absorber el agua, el cultivo precede en vez de suceder á la irrigación. La consecuencia es que la pequeña cantidad de agua aplicada es absorbida por las primeras pulgadas de terreno, y como éste está muy compacto, la evaporación es muy rápida.

Es indudable que esta delgada capa de terreno saturada y compacta, establece una conexión con el subsuelo, y tan pronto como el agua se evapora de la superficie es atraída la de éste, y el resultado es que no tan sólo está la superficie seca sino también el subsuelo.

En esta Estación, después de cada irrigación, se pasa un cultivador superficial por el terreno tan pronto como es posible, para formar una capa de terreno suelta y evitar la evaporación. *El objeto de los cultivos debiera ser el conservar la humedad y no el de aflojar el terreno á fin de que éste se la absorba.*

Puede que no sea posible á todo el mundo adoptar el regadío por medio de una corriente de agua, pero sí se podrá cultivar el terreno con una mula ó buey, y ésto se puede hacer tanto en campo abierto como bajo tela, (Cheese cloth), como hemos demostrado ampliamente.

En la fotografía No. 1 puede verse el popular arado "Wing sweep", que se usa mucho en los Estados del Sur en el cultivo del algodón. Este aparato se adapta perfectamente al cultivo del tabaco. Después de cada irrigación este implemento debe pasarse entre los surcos. Deja una pequeña depresión entre éstos que es bastante para recibir el agua del siguiente riego. Además, el ala que tiene corre por debajo de las hojas de tabaco sin dañarlas y cultiva el terreno surco á surco. Un pase de este cultivador mata las hierbas, forma una capa en la superficie del

terreno que tiende á conservar la humedad y lo deja en condiciones para la siguiente irrigación. Puede decirse que el método actual de regar tabaco es malo, tanto en la teoría como en la práctica, lo cual puede cualquiera comprobarlo. Por lo general solo unas cuantas pulgadas de la superficie se humedecen, lo que es causa de que las raíces se desarrollen cerca de la superficie, y con el cultivo subsiguiente, de guataca, se rompen las raicillas, que son las que principalmente alimentan á las plantas. Además, cuando se aplica agua corriente, se humedece el terreno á más profundidad, lo que hace que el tabaco produzca raíces más profundas; y el frecuente cultivo mantiene una capa de terreno suelta y seca que tiende á evitar la producción de raíces superficiales y estimula el desarrollo de las más profundas, manteniendo la humedad del terreno á una profundidad suficiente.

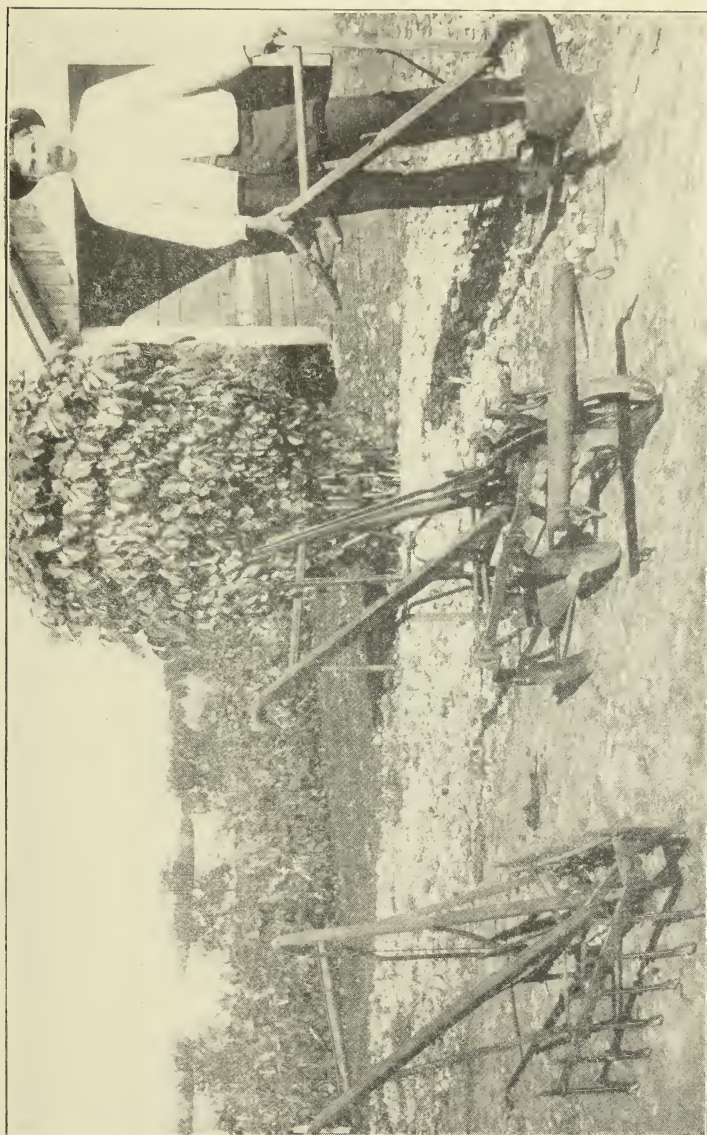
#### COSTO DE PLANTAS DE IRRIGACION

*Plantas pequeñas.*—El siguiente presupuesto sobre el costo de una pequeña planta para bombear el agua, como las que se usan para el tabaco, fué proporcionado por los señores Sylvester y Stern, propietarios de grandes vegas en este distrito:

Caldera de 20 caballos. . . . .	\$ 300-00
Bomba "Donky", 4 x 3. . . . .	210-00
Bomba "Donky" pequeña, para abastecer caldera. . . . .	35-00
Tubería para el vapor de agua y accesorios. . . . .	150-00
Casa para caldera é instalación. . . . .	300-00
Tanque de hierro con una capacidad de 25 pipas ó 6,000 galones, montado, completo. . . . .	250-00
<hr/>	
Total Cy. . . . .	\$1,245-00

La Bomba es la llamada "Duplex Piston Worthington", con 4 pulgadas de aspiración y 3 de descarga. Según dichos señores, el costo aproximado de un pozo de 6 pies de diámetro es de \$10-00 la yarda, lo que, agregado á la obra de albañilería, daría un total de \$700-00, siendo los pozos de esta comarca de 100 á 125 pies.

El equipo mencionado es capaz de suministrar un promedio



Fotografia No. 1



de 100 galones de agua por minuto ó 60,000 galones por día de 10 horas. Las siguientes cantidades en plata española, representan el costo de irrigación de 100,000 plantas por día.

1 tonelada de carbón. . . . .	\$ 8-50
Sueldo del maquinista. . . . .	1-20
18 hombres á \$1-00 diario. . . . .	18-00
	<hr/>
	\$ 27-70
	<hr/>
10 por 100 para aceite y reparaciones de maquinaria. .	\$ 2-77
Costo total por 100,000 plantas, aproximadamente	
\$27-00 Cy. . . . .	\$ 30-47

De acuerdo con estos datos, el costo de llevar 60,000 galones de agua á 140 piés, es de \$11-00, ó \$18-33 los 100,000 galones.

El señor Luis Marx dice que el costo de abrir un pozo es generalmente de \$17-00 oro español por vara, incluyendo el revestimiento de las paredes con piedra. Esto corresponde con lo manifestado por los señores Sylvester y Stern, quienes dan un costo de \$700-00 para un pozo completo de 100 á 125 piés de profundidad.

En Cuba, el costo de abrir un pozo de 6 pulgadas revestido hasta donde sea necesario con tubos de hierro de 6 pulgadas, es de \$6-00 á \$7-00 por pié. En Hawaii el costo de un pozo de 12 pulgadas revestido hasta las capas sólidas es de \$6-00 á \$7-00 por pie.

En esta estación, el costo de combustible para elevar el agua á una altura de 160 pies es \$0.06 por 1,000 galones. La máquina de alcohol es modelo "Otto", con una fuerza de 16 caballos, siendo la bomba "Dean" para pozos profundos.

*Costo de grandes plantas.*—Las siguientes notas han sido proporcionadas por persona de prestigio en Hawaii. Son muy comunes las bombas de 10,000,000 de galones diarios, que con los gastos de excavaciones, calderas, trabajos en piedras, ladrillos, cemento, madera, tuberías, tanques de aceite, máquinas para bombear, tubería de vapor, etc. etc., cuestan de \$75,000 á

\$100,000. Esta cantidad comprende las mejores clases de bombas y calderas y lo mejor en construcción, con todos los accesorios necesarios para llevar el agua á una altura de 100 á 200 piés.

El costo depende, desde luego, de la altura á que hay que elevar el agua. En Hawaii, con una planta como la que hemos descrito, el costo de elevar un millón de galones á un pié, es de  $3\frac{1}{2}$  á 5 centavos. Si la elevación es de 200 piés, que es el promedio en Hawaii (es probable que sea menor en Cuba), el costo sería de \$7-00 á \$10-00 por un millón de galones, incluyendo reparaciones, pero no el interés sobre el dinero invertido. Donde se contrata y vende el agua de ríos, el precio varía de \$5-00 á \$7-00 por millón de galones llevados al punto más elevado de la finca.

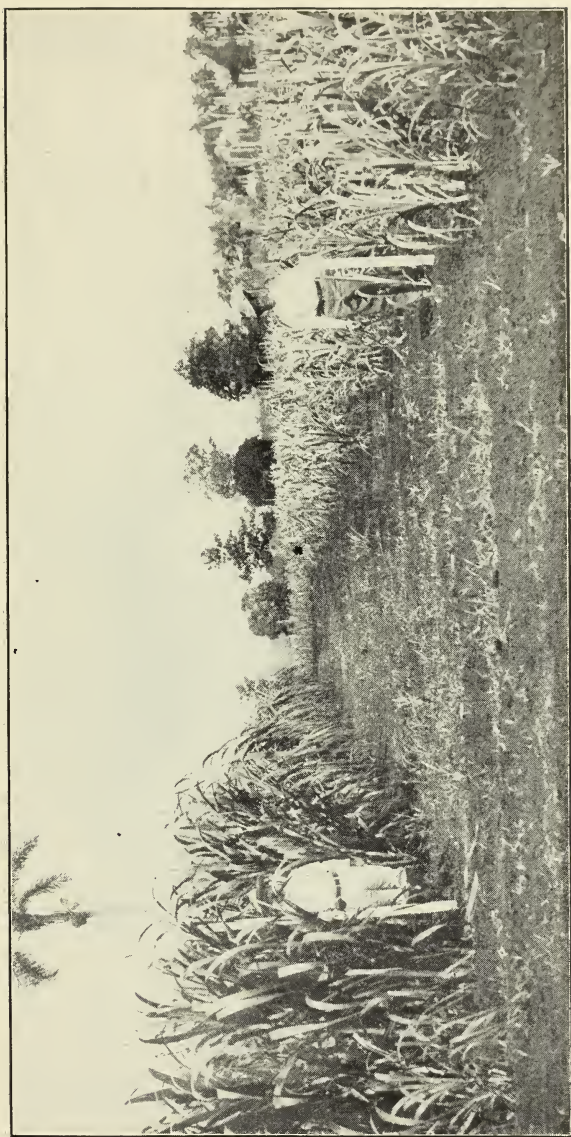
Estamos ahora en condiciones de poder dar el costo aproximado de la irrigación de caña en Cuba. Considerando las tablas de lluvias incluídas en este Boletín, es probable que el agua necesaria para mantener la caña en buenas condiciones, sea de 60 á 75 pulgadas, ó de 1,600,000 á 2,000,000 galones de agua por acre, lo cual á \$10-00 por millón de galones, da un costo de \$16-00 á \$20-00 por acre, ó de \$533-00 á \$667-00 por caballería.

## COSTO DE PREPARAR TERRENOS PARA CAÑA

### Y APLICACION DE AGUA

*Arar y preparar la tierra.*—En los plantíos sometidos á irrigación generalmente se usa el arado de vapor, porque éste rompe el terreno á más profundidad, porque es un método económico de arar y porque una gran parte del trabajo de zanjeo y de camellones puede hacerse con él.

El costo de arar, cruzar y las labores de grada es aproximadamente de \$10-00 por acre, ó sean \$330-00 por caballería, y el costo de surcar es \$1-50 por acre ó \$50-00 por caballería. Los preparativos para el riego, tales como la construcción de zanjás de nivel, zanjás rectas y limpieza de los surcos para sembrar, cuestan \$3-00 por acre ó \$100-00 por caballería.



Fotografia No. 2



*Costo de la labor de irrigación.*—Un hombre puede regar de  $\frac{3}{4}$  á  $1\frac{1}{2}$  acres diarios, según el tamaño de la caña, es decir, que un hombre puede aplicar aproximadamente 50,000 galones de agua por día de 10 horas.

El gasto de arar, gradar, surcar y construir las zanjás, etcétera, es un gasto en el que solo se incurre al sembrar la caña. En Hawaíi, esto se hace cada 4 años, y como se corta tres veces en este período, los gastos pueden dividirse entre estas tres cosechas. Es probable que la caña en Cuba duraría mucho más tiempo si se arara más profundamente, reduciéndose los gastos de esta manera.

## RESULTADOS DE LA IRRIGACION DE LA CAÑA EN CUBA

Con los insuficientes datos que tenemos á mano sería imposible predecir con certeza el aumento que con la irrigación se obtendría en las cosechas de cañas. En Diciembre de 1906 se sembraron 10 lotes de caña en esta Estación, cada uno de 150 metros de superficie, para la irrigación, y 10 lotes de igual área sin irrigación. Esta siembra fué tardía, pues se efectuó en la estación de la seca. La caña sin riego no germinó y la regada germinó y se desarrolló bien. La no irrigada se volvió á sembrar el 18 de Mayo y ambos campos se cortaron en Abril de 1908. La caña irrigada rindió á razón de 95,826 arrobas por caballería, mientras que la no irrigada solo dió 28,128. En otras palabras: la caña irrigada dió un rendimiento tres veces mayor que la no irrigada. La fotografía No. 2 que sigue, muestra el tamaño relativo de la caña de estos dos lotes en Julio de 1907.

Esto no es una comparación absoluta entre la caña con y sin irrigación, pues esta última tuvo que sembrarse nuevamente. Además el terreno en que estos experimentos se llevaron á cabo, es muy pobre, y el rendimiento del lote sin regar es, por consiguiente, mucho más pequeño que lo hubiera sido á estar en condiciones favorables.

Para ampliar más las experiencias de irrigación se sembraron dos nuevos lotes en primero de Octubre de 1907; la fotogra-

fía No. 3 que se acompaña, muestra las condiciones de estos lotes en Mayo de este año. El campo irrigado producirá probablemente 130,000 arrobas por caballería, mientras que el no irrigado rendirá escasamente la tercera parte de dicha cantidad.

El autor ha notado que la caña en Cuba no crece mucho durante los meses de invierno y parece permanecer en suspenso hasta la llegada de la primavera. Pudiera pensarse que esto es natural; que los períodos fríos del invierno retardan el desarrollo de la caña. Esto parece también constituir un argumento contra la irrigación de la caña, pues donde éste se practique ha de aplicarse más en invierno que en ninguna otra estación.

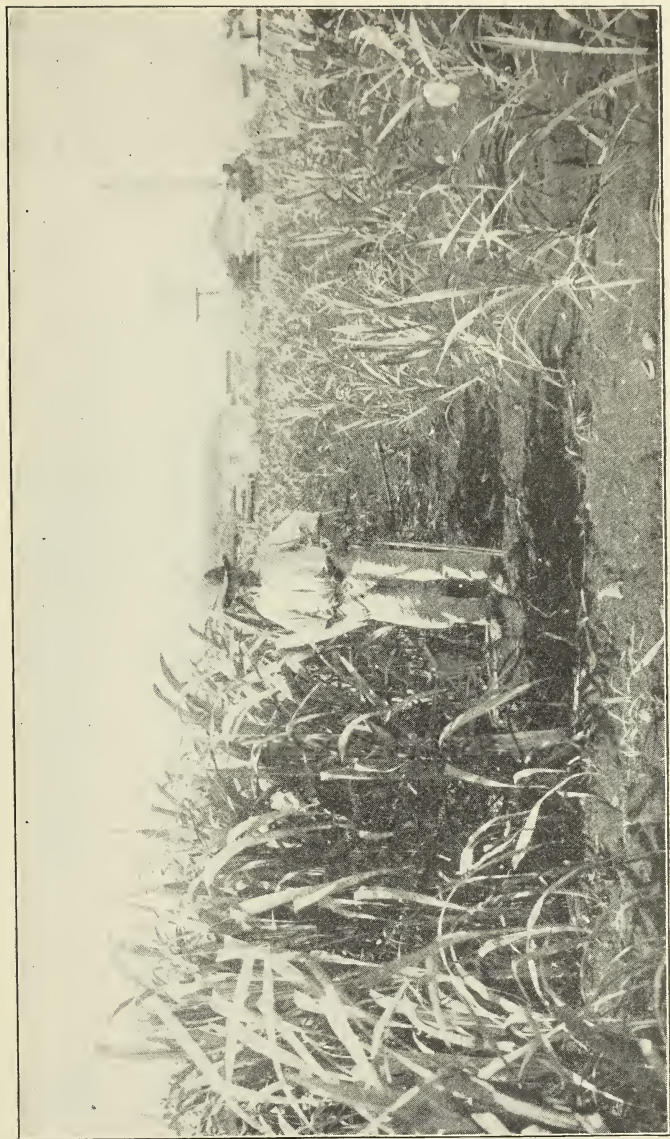
Por observación propia, el autor sabe que en Hawaii la caña crece continuamente durante todo el año, aunque, como es de suponer, el desarrollo es más vigoroso durante el verano.

Por consiguiente, un estudio de la temperatura de Hawaii y Cuba nos ayudará á determinar si es la baja temperatura, ó la falta de agua; la causa del lento desarrollo de la caña en Cuba durante el invierno.

## TABLA XVI

### RESUMEN DE TEMPERATURA EN HONOLULU H. T.

MESES	1903			1904			1905			1906		
	Max.	Min.	Pro-medio	Max.	Min.	Pro-medio	Max.	Min.	Pro-medio	Max.	Min.	Pro-medio
Enero . . .	78	58	69-18	79	59	70-74	77	53	65-54	81	59	70-55
Febrero . .	77	54	66-77	78	55	69-95	77	55	67-03	80	52	68-23
Marzo . . .	78	56	67-19	80	58	70-60	81	55	69-30	82	58	68-29
Abril . . .	82	61	71-30	82	63	72-89	82	64	71-66	88	63	73-51
Mayo . . .	83	67	74-32	85	62	73-90	83	64	73-78	84	66	74-90
Junio . . .	86	66	75-64	85	68	76-12	87	67	75-74	86	71	77-85
Julio . . .	87	72	77-74	86	69	77-09	86	69	76-50	88	68	77-65
Agosto . .	86	70	77-50	87	69	76-96	87	70	77-88	88	70	78-49
Septiembre .	85	70	76-90	86	68	76-48	86	69	77-08	87	68	77-85
Octubre . .	84	66	75-10	86	67	76-21	85	64	76-25	88	68	77-42
Noviembre .	82	62	73-46	82	57	72-88	84	64	73-93	82	61	73-44
Diciembre .	80	61	71-78	82	59	71-72	81	61	70-71	79	60	71-54



Fotografia No. 3



Para comparación con los datos de Honolulu, á continuación se encontrará una tabla de la temperatura media de la Habana en 10 años.

## TABLA XVII

### COLEGIO DE BELEN.-HABANA

#### Temperatura en 10 años, 1896-905

MESES	Máxima	Mínima	Media
Enero.....	85.8	50.7	70.3
Febrero .....	89.2	49.6	72 0
Marzo .....	89.1	54.3	73.9
Abril.....	90.7	58.3	75.6
Mayo.....	93.6	58.6	78.4
Junio.....	97.3	67.1	80.8
Julio.....	92.3	70.5	81.5
Agosto.....	93.2	69.8	81.9
Septiembre.....	91.4	69.3	80.8
Octubre.....	92.1	63.7	79.0
Noviembre.....	88.7	55.4	75.4
Diciembre.....	86.7	54.7	72.3
Año .....	97.3	49.6	76.8

Finalmente aparecen en la siguiente tabla, la máxima, la mínima y media temperaturas de Honolulu por 16 años.

## TABLA XVIII

### HONOLULU

#### Temperaturas, máxima, mínima y media en 16 años

Año	Max.	Min.	Pro-medio	Año	Max.	Min.	Pro-medio	Año	Max.	Min.	Pro-medio	Año	Max.	Min.	Pro-medio
1890	88	61	74-05	1894	87	56	73-08	1898	89	57	74-20	1902	90	53	73-91
1891	88	57	73-83	1895	89	54	74-26	1899	88	62	74-49	1903	87	54	73-07
1892	85	58	74-39	1896	87	57	74-03	1900	89	56	74-47	1904	87	55	73-83
1893	84	58	73 86	1897	86	56	74-15	1901	89	57	74-42	1905	87	53	72-95

Considerando las tablas anteriores se verá, que aunque á veces la temperatura baja más en la Habana que en Hawaii, el promedio de ella en el invierno es varios grados más alta en la primera que en la segunda. Podemos, por consiguiente, deducir que no es la temperatura del invierno la que indebidamente retarda el desarrollo de la caña, sino solamente la falta de agua, y si el terreno se puede sostener húmedo durante el invierno, la caña crecerá vigorosa y continuamente.

## RESUMEN

1.—La lluvia en Cuba es poca, aún en los años de grandes aguaceros, para el completo desarrollo de la caña.

2.—Todos los años hay un período continuado de 3 meses, á lo menos, en que la caña necesita más agua que la que dá la lluvia.

3.—La lluvia es muy incierta, y la irrigación es necesaria para evitar los efectos de esta irregularidad.

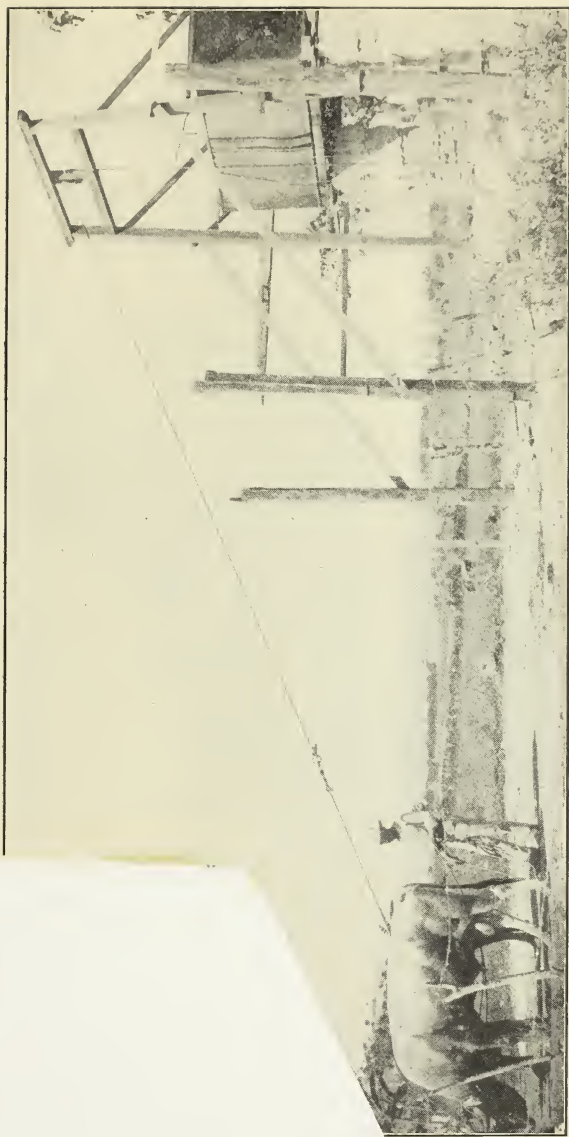
4.—Hay una gran cantidad de agua, tanto superficial como de lluvias, y no hay obstáculos insuperables que impidan su utilización.

5.—El agua subterránea se encuentra en casi todas las localidades cerca de la superficie, y probablemente en bastante cantidad para poderla utilizar.

6.—El método actual de regar tabaco es costoso é ineficaz.

7.—Donde puede obtenerse una buena corriente de agua, el tabaco puede cultivarse y regarse con un tercio del valor actual y con provecho de la cosecha.





Fotografia No. 4









UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA



3 0112 053776982